دانشگاه آزاد اهواز

گروه شهرسازی

تاسیسات و تجهیزات شهری

مدرس : آرش نوچیان

بسم الله الرحمن الرحیم

❖ تعاریف کلی :

امروزه با گسترش شهرها و پذیرش نقش های متنوع و جدیداز طرف این شهرها ، جداسازی تأسیسات و تجهیزات از یکدیگر در بسیاری موارد کاری بس دشوار و در پاره ای موارد غیر قابل امکان است. در واقع شهر های امروزین را نمی‌توان بدون وجود هیچ یک از موارد ذکر شده ، فضای مناسبی برای زیست مطلوب متصور شد . در شهرهای امروز دفع زباله از همان اهمیتی برخوردار است که جریان الکتریسیته از آن و یا با توجه به وجود و اهمیت و جایگاه خودرو در نظام زندگی کنونی نمی‌توان شهرها را بدون جایگاه سوخت متصور شد و . . .

در شرایط کنونی در بسیاری جوامع پیشرفته تکنولوژی های نو جای خود را به تأسیسات و تجهیزات قدیمی داده اند و تعاریف جدیدی را به وجود آورده اند. باید به این نکته اشاره شود، تأسیسات و تجهیزات شهری معیار سنجش توسعه یافتگی شهرها محسوب می شوند.

باید یادآور شد که توان اقتصادی یک جامعه نقش موثری در پایداری شوق مختلف شهری از جمله زیرساختها و تجهیزات شهری که از اهمیت ویژه ای برخوردارند دارد. هر بخش از زیرساختها ، با توجه به نقشی که در تحقق فعالیت های زیستی ، اجتماعی و اقتصادی شهر دارند ، از اهمیت و حساسیت ویژه ای برخوردار هستند . اما به لحاظ اقتصادی ، هزینه سرمایه ای زیرساختها مستقیماً بازگشت پذیر نبوده و ارزش اقتصادی و تأثیرات مثبت آنها بر اقتصاد شهر، در دراز مدت نمایان میشود.

❖ تأسیسات شهری:

شامل زیر ساخت ها و امکاناتی هستند که در ایجاد یک شهر نقش اساسی دارند.این امکانات را که می‌توان تأسیسات زیر بنایی نیز نامید عبارتند از، امکاناتی که شهر باید به آنها مجهز باشد تا بتواند روال زندگی واحتیاجات بخش های مختلف شهر و شهروندان، مانند بخش های مسکونی، تجاری، صنعتی، اداری و عمومی و مانند آنها را از تسهیلات بیشتری برخوردار سازد. از نمونه های بارز تأسیسات شهری (زیرساخت ها) می توان به شبکه های آب رسانی، دفع فاضلاب، برق رسانی و مشابه آن و در بعضی تقسیم بندی ها راه و شبکه ی راه ها را نام برد.

شورایعالی شهرسازی و معماری کشور در ارائه تعاریف و مفاهیم کاربریهای شهری و سرانه های مربوطه (سال۱۳۸۹) تاسیسات شهری را اینگونه تعریف نموده است :

تاسیسات شهری: به اراضی که جهت امور مربوط به تاسیسات زیربنایی شهر و یا بهداشت شهر و شهروندان اختصاص می یابد گفته می شود.

در این آئین نامه عملکردهای مجاز این کاربری به تفکیک سطوح تقسیمات شهری به شرح زیر مشخص شده است :

تاسیسات شهری	محله	ایستگاه های تنظیم فشار گاز ، آب و فاضلاب ، سرویس های عمومی بهداشتی
	منطقه	مخازن آب زمینی و هوایی، تصفیه خانه های آب و فاضلاب و پست ایستگاههای تنظیم فشار گاز

❖ تجهیزات شهری:

این امکانات باعث افزایش مطلوبیت زیست در فضای شهری می شوند و عموما امکاناتی هستند که تکمیل کننده‌ی تأسیسات (زیرساخت ها) در جهت ایجاد رفاه و آسایش برای شهروندان هستند.

مانند: پارک، ایستگاه اتوبوس، دفع زباله، امکانات ورزشی، جایگاه سوخت، گورستان.

شورایعالی شهرسازی و معماری کشور در ارائه تعاریف و مفاهیم کاربریهای شهری و سرانه های مربوطه (سال۱۳۸۹) تجهیزات شهری را اینگونه تعریف نموده است :

تجهیزات شهری: به اراضی اختصاص یافته جهت رفع نیازهای عمومی شهروندان که عمدتاً در رضایت شهرداری است گفته می شود.

در این آئین نامه عملکردهای مجاز این کاربری به تفکیک سطوح تقسیمات شهری به شرح زیر مشخص شده است :

تجهیزات شهری	محله	ایستگاه های جمع آوری زباله
	ناحیه	ایستگاه های جمع آوری زباله ، ایستگاه های آتش نشانی، میادین میوه و تره بار، اورژانس ۱۱۵، جایگاههای سوخت
	شهر	گورستانهای موجود – نمایشگاههای دائمی و مراکز امداد و نجات هلال احمر
	خارج از محدوده شهر	انتقال گورستان ها، مرکز حفر بهداشتی زباله، میدان مرکزی میوه و تره بار ، حمل و نقل بار

سرانه ها و استانداردهای نسبی سطوح کاربریهای شهری

مقدار زمینی که به طور متوسط از هر کدام از کاربری های شهری به هر نفر از جمعیت شهر تعلق می‌گیرد سرانه نامیده می‌شود .

نسبت سطح کاربری، از تقسیم مساحت زمینی از یک کاربری به مساحت یک شهر بدست می‌آید .

باید توجه داشت میزان سرانه و نسبت سطح کاربری در نقاط مختلف متفاوت است و می‌بایست برای یافتن اعداد آن پژوهشهای مفصلی صورت پذیرد . (از عوامل دخیل در تعیین این حدود می‌توان به موقعیت جرافیایی، آداب و سنن و ویژگیهای فرهنگی، ویژگیهای اقتصادی و . . . اشاره نمود). این اختلاف سرانه ها نه تنها بین کشورهای مختلف بلکه در شهرهای یک کشور و در نقاط مختلف یک شهر متفاوت است.

شورایعالی شهرسازی و معماری در آخرین آئین نامه خود سرانه این دو کاربری را به شرح زیر اعلام نموده است:

جمعیت نفر نام کاربری	سرانه				ملاک جمعیت آخرین سرشماری نفوس مسکن خواهد بود
	شهرهای زیر ۵۰۰۰نفر	بین ۵۰۰۰ تا۲۵۰۰۰	۲۵۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰۰	بیش از ۱۰۰۰۰۰	
تجهیزات شهری	۰/۵ ≤ سرانه≤۰/۲	۰/۵ ≤ سرانه≤۰/۲	۰/۵ ≥ سرانه≥ ۱	۰/۵≥سرانه≥ ۱	چنانچه بنا باشد گورستانهای موجود شهر با همان کاربری حفظ شود به این سرانه ها اضافه می شود و سرانه کاربریهایی که در حریم شهر مستقر می شوندجداگانه محاسبه و اعلام می شود.
تاسیسات شهری	۲≤ سرانه ≤۱	۲ ≤ سرانه ≤ ۱	۱/۵≤سرانه ≤ ۱	۱/۵≤سرانه ≤ ۱	

شناخت و بررسی ویژگی های تأسیسات و خدمات شهری کمک می کند تا در فرایند برنامه ریزی شهری و اصولا تفکیک کاربری ها و تخصیص فضا به عملکردهای شهری هوشمندانه عمل نمود و ضمن ایجاد محیط مطلوب برای شهروندان ایده توسعه پایدار را محقق ساخت.

لازم به ذکر است : در شهرهای برنامه ریزی شده و یا شهرهای جدید که تقدم شهرسازی بر شهرنشینی است. از قبل مطالعات لازم به ویژه در زمینه برنامه ریزی و جانمایی تأسیسات و تجهیزات شهری ، صورت می پذیرد. اما در شهرهای موجود که تفاوت چشمگیر با شهرهای از پیش طراحی شده دارند ، بر حسب نیاز و طی مراحل زمانی باید به برنامه‌ریزی، جانمایی و توسعه تأسیسات و تجهیزات شهری، مبادرت نمود. برنامه ریزی و طراحی شبکه های تأسیسات و تجهیزات شهری باید با مطالعه ی کامل و جمع آوری اطلاعات لازم و پیش بینی مشکلات و بار مالی لازم انجام پذیرد.

دوره ی طرح تأسیسات و تجهیزات:

نظر به اینکه جمعیت و مقدار مصرف سرانه و نیازمندیها در شهرها و اجتماعات عموما در حال افزایش بوده و از طرفی امکانات مالی و اجرایی محدود است. لذا در طرح تأسیسات شهری زمان مناسبی (افق طرح) انتخاب می شود تا شرایط و نیازمندیهای آن زمان در تعیین مبانی طراحی ملاک عمل قرار گیرد. فاصله آن زمان از شروع بهره برداری از تأسیسات دوره ی طرح نامیده می شود.

مهم ترین عوامل مؤثر در طول دوره ی طرح

۱) مسائل اقتصادی که یکی از عوامل مهم در طول دوره ی طرح محسوب می شود
۲) جمعیت پیش بینی شده و آهنگ انتخاب شده برای رشد سالیانه جمعیت در شهر (بالا بودن آهنگ رشد در بعضی موارد موجب کوتاه شدن دوره ی طرح می شود)
۳) عمر مفید اجزای اصلی تأسیسات و تجهیزات مورد طراحی (با درنظر گرفتن کیفیت بهره برداری، امکانات ، لوازم یدکی مورد نیاز و . . .)
۴) طرح های توسعه شهری از قبیل طرح های جامع و تفصیلی

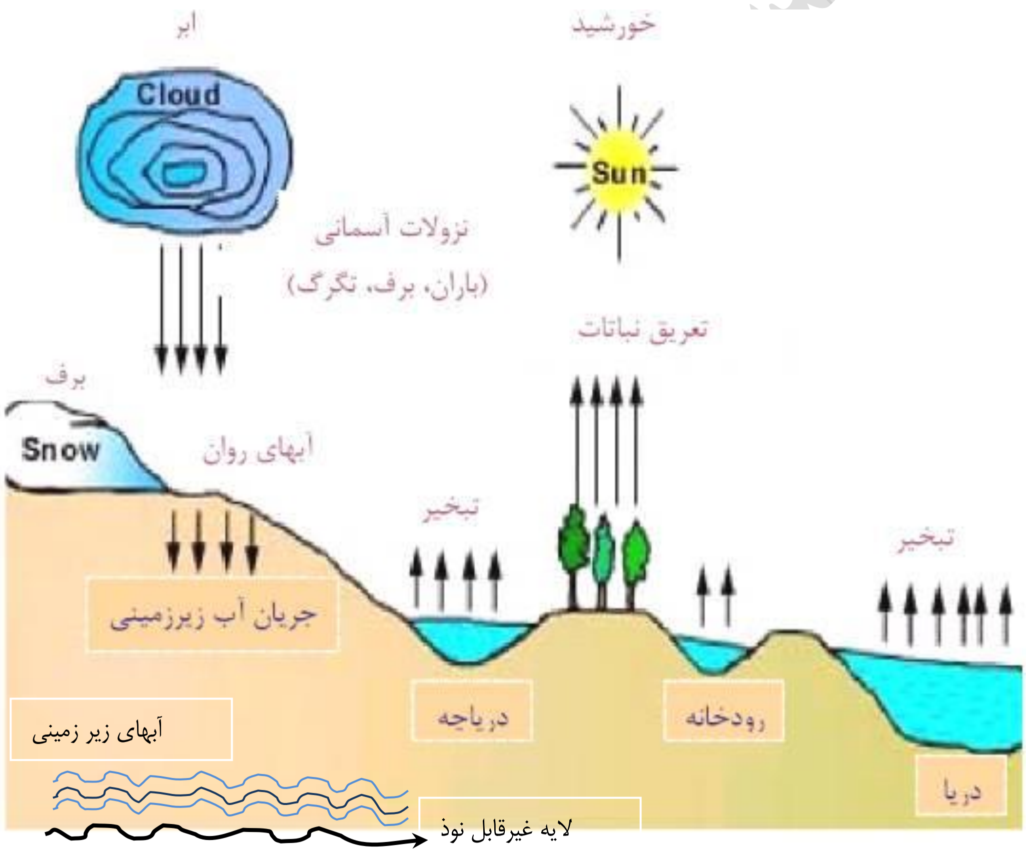
لازم به یادآوری است که در بحث های جمعیتی ، برآورد جمعیت در آینده، جایگاه ویژه ای دارد .

آبرسانی

❖ آب

عامل اصلی اولیه شکل گیری جوامع آب بوده است در همین خصوص عمده ترین جوامع بشری در کنار منابع پر آب شکل گرفته اند. (مانند بین النهرین،کنار رود نیل در مصر، سند در هند) از اهمیت و جایگاه آب در نظام کنونی بشری اشاره به همین نکته کافی است که با توجه به اینکه جمعیت زمین در هفتاد سال گذشته سه برابر شده است، مصرف آب ۶ برابر شده و در چند دهه ی آینده آب ماده ای استراتژی برای کره زمین محسوب خواهد شد. زیرا آب ومنابع آب محدود بوده وبه سرعت چشمگیر در حال مصرف و به تبع آن آلوده شدن هستند

چرخه آب در طبیعت.



آب در اثر گرمای حاصل از نور خورشید تبخیر شده و به صورت ابر در می آید و سپس در لایه های فوقانی جو سرد و به صورت باران، برف، تگرگ نازل شده و مقداری از آن در سطح زمین به صورت آب جاری جریان پیدا می کند. تحقیق و بررسی نشان داده یک چهارم آب باران مستقیما به دریا می ریزد.

مقداری از آن که حدودا یک دوم است هنگام برخورد با سطح زمین و جریان در سطح زمین به بخار تبدیل می شود. یا به مصرف حیوانات و گیاهان می رسد. مقداری از آن که معادل ۲۵٪ است وارد زمین

شده که آب نفوذی نامیده می شود که ممکن است به صورت چشمه از نقطه ی دیگر زمین خارج و یا در زمین جمع شده و تشکیل سفره های زیرزمینی آب را بدهد. سرانجام قسمتی از آب حاصل از بارندگی به صورت برف و یخ درآمده و شرایط فوق العاده ی یخچال های طبیعی و کوه های یخی را به وجود می آورد.

- ✓ **آب در طبیعت به دو صورت کلی سطحی و زیرزمینی قابل مشاهده است .**

الف- آب های سطحی

آب سطحی از آن مقدار آب باران تشکیل می شود که خاک قادر به جذب آن نیست، یا پس از نفوذ در زمین به صورت چشمه سارها و امثال آنها بر روی زمین ظاهر می شود.

ب- آب زیرزمینی

قسمتی از آب بارندگی در سطح کره ی زمین است که به داخل زمین نفوذ می کند. این آب نفوذی سرانجام به لایه ای غیر قابل نفوذ برخورد کرده و در آنجا جمع شده و آب زیر زمینی را تشکیل می دهد.

ذخایر آبی کره ی زمین	حجم آب به کیلومتر مکعب	درصد از کل
دریاچه های آب شیرین	۱۲۳۰۰۰	۰/۰۰۹
دریاچه های هیدرولوژی و دریاچه های محصور داخلی	۱۰۰۰۰۰	۰/۰۰۸
آبهای جاری به طور متوسط	۱۲۳۰۰	۰/۰۰۱
آبهای زیرزمینی نزدیک به سطح زمین	۶۵۰۰۰	۰/۰۰۵
آبهای زیرزمینی به عمق ۸۰۰ متر	۴۰۰۰۰۰۰	۰/۳۱
آبهای زیرزمینی در اعماق پایین تر از ۸۰۰ متر	۴۰۰۰۰۰۰	۰/۳۱
آب در جو زمین	۱۲۰۰۰	۰/۰۰۱
کوههای یخی و یخچالهای قطبی	۲۸۵۰۰۰۰۰	۲/۱۵
اقیانوس ها و دریاها	۱۳۰۰۰۰۰۰۰۰	۹۷/۲

همانطور که در جدول دیده می شود اقیانوس ها و دریاها بزرگترین منابع آبی را تشکیل می دهند ولی این آب به دلیل داشتن املاح زیاد برای مصارف انسانی بی بهره است.

دومین ذخیره ی آب، کوه های یخی و یخچالها می باشد که در شرایط کنونی غیر قابل استفاده هستند. فقط تقریبا ۰/۶۴۲۱ درصد از تمامی ذخیره های آبی، در کره ی زمین دارای کیفیت نسبتا خوب است.

بررسی منابع و میزان آب کشور

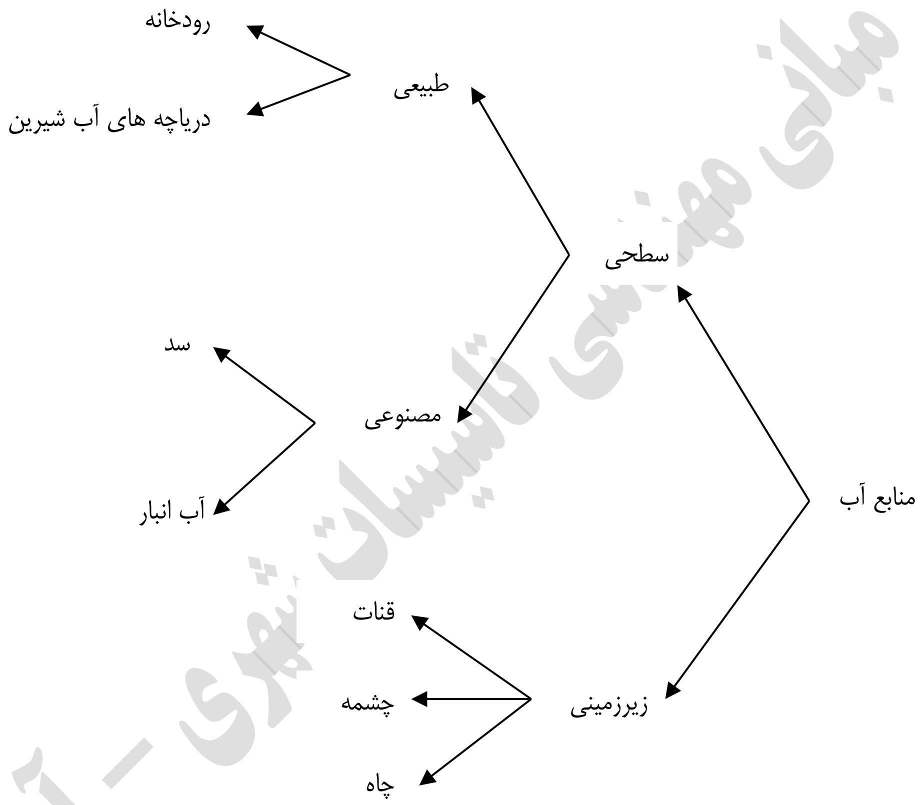
ایران در جنوب منطقه ی معتدل شمالی قرار گرفته و به علت قرار گرفتن در شرایط خاص جغرافیایی و ناهمواری های پراکنده و تأثیر دیگر عوامل، از مناطق خشک جهان محسوب می شود. میزان متوسط بارندگی سالانه ی ایران، کمتر از یک سوم حد متوسط باران سالانه ی کره ی زمین که ۸۶۰ میلی لیتراست، می باشد. که در بالاترین میزان خود ۴۰۰ میلیارد متر مکعب در ایران برآورده شده. بزرگترین هسته های پر باران کشور در حوضه ی آبخیز دریای خزر قرار گرفته است و با آنکه این حوضه ۱۰/۹ ٪ مساحت کل کشور را تشکیل میدهد ولی حدود ۲۲ ٪ از باران کشور در این منطقه می بارد. قسمت اعظم بارندگی در سطح رشته کوه های البرز و زاگرس صورت می گیرد. در مقابل این مناطق پر باران سطح وسیعی از مملکت در حدود ۵۶/۶ ٪ از سطح کشور دارای متوسط بارندگی کمتر از ۱۴۰ میلی متر است و به همین جهت کشور ما جزء مناطق خشک محسوب می شود. به بیان دیگر پر آب ترین مناطق ایران سواحل دریای خزر ایران می باشد که حداکثر میزان بارندگی حتی به ۲۰۰۰ میلی متر در سال نیز می‌رسد. پس از آن از نظر میزان بارندگی سالانه کوهرنگ با ۱۴۰۰ میلی متر و در بروجرد ۱۲۵۰ میلی متر و کوه های سهند و سبلان به میزان ۵۰۰ میلی متر قرار میگیرند. از شمال غرب به جنوب شرق کشور به مرور از میزان بارندگی سالانه کاسته و در نتیجه درجه ی خشکی افزایش می یابد.

در کشور ما آب به چهار صورت و یا از چهار منبع مورد استفاده قرار می گیرد:

۱) باران (استفاده مستقیم از باران)
۲) آبهای سطحی (رودخانه ها)
۳) آبهای زیرزمینی (قنات و چاه)
۴) آبهای نمک زدایی شده (در مناطق شمالی و جنوبی کشور)

در مناطق شمال غرب و غرب و همچنین مناطق کوهستانی زاگرس و البرز بیشتر از بارندگی و آبهای سطحی استفاده می شود. منبع مهم و اصلی دشت های جنوبی البرز را آبهای سطحی و زیر زمینی تشکیل

می دهد. در مناطق جنوبی، مرکزی و شرق کشور صرف نظر از مناطق کوهستانی کمتر به امید بارندگی و آبهای سطحی کشت و زرع می شود. در این مناطق که بارندگی آن کم و رودخانه ی دائمی به ندرت دیده می شود بیشتر از آب زیرزمینی استفاده می شود. از آبهای نمک زدایی شده اغلب در بنادر و جزایر جنوبی کشور آن هم برای شرب استفاده می شود.



آب انبار

یکی از اشکال بدیع ذخیره سازی آب در مناطق کم باران (خشک و کویری) در ایران آب انبارها هستند . آب‌انبار حوض و یا استخر سرپوشیده‌ای است که برای ذخیره آب معمولاً در زیر زمین ساخته می‌شود. در مناطق کم‌آب و کویری آب انبار را از آب باران و یا جویبارهای فصلی پر می‌کنند. آب معمولاً در زمستان ذخیره شده و در تابستان به کار می‌رود. و آن به این صورت است که در محلی که خاک غیرقابل نفوذ باشد آب باران را ذخیره می کنند.

چهار عنصر مهم ساختمانی آب انبارها را میتوان به شرح زیر نام برد :

۱- خزینه : (محل ذخیره آب)که در دل زمین ایجاد میشده است.
۲- گنبد : پوششی به شکل نیمکره بر روی خزینه به منظور حفاظت آب از آلودگیهای محیطی و خنک نگهداشتن آن .

۳- پاشیر : راهرویی پلکانی جهت دست رسی به آب خزینه
۴- بادگیر با پنجره : فضایی برای هدایت جریان هوا به درون آب انبار برای جلوگیری فساد و خنک ساختن آب

❖ آب رسانی شهری

انتقال آب سالم و قابل استفاده به منظور مصارف شهری از منابع آبی به محل مصرف را آب رسانی شهری گویند. (دامنه ی این بحث در مورد آب مصرفی محدود به مصرف آب خانگی، عمومی، فضای سبز در حالت عادی ، تجاری و صنعتی کوچک در شهرهاست) مباحث آب کارخانجات بزرگ و یا متوسط، جنگل کاری ها و یا فضای سبز اطراف شهرها، مصارف کشاورزی و همچنین مصارف مناطقی که از شبکه ی آب آشامیدنی استفاده نمی کنند به طور جداگانه باید مورد بررسی قرار بگیرند.

انتخاب دوره ی طرح تأسیسات آب و فاضلاب

انتخاب این دوره تابع عوامل و شرایط بسیاری است. لذا ارائه ی رقمی دقیق برای آن مقدور نمی باشد. اما در شرایط ایران می توان ۲۰ تا ۴۰ سال را مبنای دوره ی طرح قرار داد. مگر آنکه شرایط خاص ناحیه ای یا عوامل مؤثر در دوره ی طرح محدود کننده باشد.

مرحله بندی عملیات اجرایی دوره ی طرح برای تأسیسات مختلف آب و فاضلاب به شرح زیر است:

ردیف	نوع تأسیسات	دوره به طور نسبی
۱	تأسیسات برداشت آب از منابع سطحی	۲۰ تا ۴۰ سال *
۲	تأسیسات برداست آب از منابع زیرزمینی	۵ تا ۱۵ سال *
۳	خطوط انتقال	۲۰ تا ۴۰ سال
۴	مخازن	۵ تا ۱۵ سال
۵	تصفیه خانه های آب فاضلاب	۵ تا ۲۰ سال *
۶	تلمبه خانه ها	۲۰ تا ۴۰ سال *
۷	شبکه های توزیع آب و شبکه جمع آوری فاضلاب و آبهای سطحی	۲۰ تا ۴۰ سال **

* برای تجهیزات الکتریکی و مکانیکی زمان های پیش بینی حداکثر برابر عمر مفید آنها در نظر گرفته شود.

** در مورد لوله های فرعی شبکه دوره ی طرح را باید برای حداکثر توسعه (حداکثر جریان) در توسعه نهایی محل زیر پوشش لوله ها در نظر گرفته شود.

✓ **انواع مصارف آب :** با توجه به حوزه این بحث انواع مصارف شهری به شرح زیر هستند :

۱) خانگی
۲) صنعتی- کشاورزی
۳) عمومی- خدماتی

✓ سرانه ی مصرف آب (سالیانه)در موارد یادشده مصرف

۱) مصرف خانگی : شامل پخت و پز، شست و شو، آشامیدنی، مصارف بهداشتی، فضای سبز، مصارف تهویه و از این قبیل گفته می شود. میانگین روزانه ی مصارف فوق در طول یکسال برای هر نفر از جمعیت شهر یا منطقه‌ای از شهر متوسط مصرف سرانه ی خانگی گفته می شود.

۲) مصارف عمومی : شامل مصارف مؤسسات عمومی، ادارات، اماکن مذهبی، حمام ها، مراکز ورزشی و هنری، آتش نشانی، مراکز درمانی، آموزشی و از این قبیل می گردد. میانگین روزانه مصارف فوق در طول یکسال برای هر نفر از جمعیت شهر یا منطقه ای از شهر متوسط مصرف سرانه ی عمومی گفته می شود.

۳) مصارف تجاری- صنعتی : شامل مصارف مراکز تجاری و صنعتی کوچک از قبیل دکانها و کارگاههای کوچک واقع در محدوده ی شهری می شود. میانگین روزانه مصارف فوق در طول یکسال برای هر نفر از جمعیت شهر یا منطقه ای از شهر متوسط مصرف سرانه ی تجاری صنعتی گفته می شود.

۴) مصارف فضای سبز عمومی : شامل پارک ها، فضای سبز، خیابان ها و میادین می گردد. میانگین روزانه ی مصارف فوق در طول یکسال به ازای یک نفر از جمعیت شهر یا منطقه ای از شهر متوسط مصرف سرانه ی فضای سبز عمومی گفته می شود.

۵) تلفات آب : اختلاف بین میزان آب تولید شده و کلیه ی مصارف فوق الذکر که از طریق تلمبه خانه ها، مخازن، لوله های اصلی، لوله های فرعی و اتصالات به صورت غیرقابل استفاده به خارج نشت پیدا می کند، تلفات آب گفته می شود.

میانگین روزانه تلفات آب در طول یکسال به ازای هر نفر از جمعیت شهر(یا منطقه ای از شهر) متوسط تلفات سرانه آب نامیده می شود.

۶) مصرف کل(متوسط مصرف سرانه) : شامل مجموعه ی کلیه ی مصارف شهری فوق به اضافه ی تلفات آب می گردد. میانگین روزانه ی مصرف کل در طول یکسال به ازای هر نفر از جمعیت شهر (یا منطقه ای از شهر) متوسط مصرف سرانه گفته می شود.

در محاسبه ی میزان کل برداشت آب از منابع طبیعی باید تلفات آب در خطوط انتقال و تأسیسات تصفیه خانه و بعد از آن نیز مدنظر قرار بگیرد.

۷) حداکثر مصرف سرانه ی روزانه : این مصرف عبارت است از میزان مصرف کل به ازای هر نفر از جمعیت شهر (یا منطقه ای از شهر) در روزهایی از سال که به علت شرایط خاص مقدار آن به حداکثر می رسد.

۸) حداقل مصرف سرانه ی روزانه : عبارت است از میزان مصرف کل به ازای هر نفر از جمعیت شهر (یا منطقه ای از شهر) در روزهایی از سال که به علت شرایط خاص مقدار آن به حداقل می رسد.

۹) حداکثر مصرف فضای سبز روزانه : عبارت است از میزان مصرف فضای سبز خانگی و عمومی در روزهایی از سال که به علت شرایط آب و هوایی در روزهایی از سال به حداکثر می رسد.

۱۰) حداکثر مصرف سرانه ی ساعتی : عبارت است از میزان مصرف کل به ازای هر نفر از جمعیت شهر (یا منطقه ای از شهر) در ساعتی از یک روز پر مصرف که مقدار آن به حداکثر می رسد.

۱۱) حداقل مصرف سرانه ی ساعتی : عبارت است از میزان مصرف کل به ازای هر نفر از جمعیت شهر (یا منطقه ای از شهر) در ساعتی از یک روز که مقدار آن به حداقل می رسد.

۱۲) ضریب حداکثر روزانه : عبارت است از حاصل تقسیم حداکثر مصرف سرانه ی روزانه در سال به متوسط مصرف سرانه.

۱۳) ضریب حداقل روزانه : عبارت است از حاصل تقسیم حداقل مصرف سرانه ی روزانه در سال به متوسط مصرف سرانه.

۱۴) ضریب حداکثر ساعتی : عبارت است از حاصل تقسیم حداکثر مصرف سرانه ی ساعتی به متوسط ساعتی آن در روز حداکثر مصرف سال.

۱۵) ضریب حداقل ساعتی : عبارت است از حاصل تقسیم حداقل مصرف سرانه ی ساعتی به متوسط ساعتی آن در روز حداقل مصرف در سال.

✓ نحوه ی تعیین و محاسبه مصرف سرانه ی آب

همانطور که اشاره شد جمع آوری آمار و اطلاعات گام نخست در هر برنامه ریزی محسوب می شود. در همین خصوص می بایست آمار واطلاعات مربوط به مصارف خانگی و همچنین غیر خانگی گردآوری شود.

الف- گردآوری اطلاعات در خصوص مصارف خانگی

جهت جمع آوری آمار و اطلاعات در مورد مصارف خانگی لازم است حداقل اقدامات زیر انجام گیرد :

۱) تقسیم بندی شهر با توجه به بافت شهری و صنعتی، تراکم ها، سطح زندگی، نوع ساختمان ها و ...
۲) انتخاب درصد مناسبی از خانه ها در هر منطقه و جمع آوری اطلاعات مربوط به مصرف، جمعیت مصرف کننده ی آب، سطح زیر بنا، مساحت، فضای سبز و ...
۳) جمع آوری اطلاعات و آمار قابل دسترسی مربوط به مصرف این خانه ها در ماه ها یا دوره های مختلف سال های گذشته.
۴) جمع آوری اطلاعات مربوط به درصدی از جمعیت که در زمان مطالعه ی طرح به علت نداشتن انشعاب به صورت غیر مستقیم از شبکه استفاده می کنند و همچنین اطلاعات مربوط به انشعابات غیر مجاز.
۵) اندازه گیری های ۲۴ ساعته از آب مصرفی شهر در حداقل ۳ روز پر مصرف وحداقل ۳ روز کم مصرف در سال جهت تعیین حداقل و حداکثر مصرف سرانه ی سالیانه.

ب- گردآوری اطلاعات در خصوص مصارف غیر خانگی :

در خصوص گردآوری اطلاعات مربوط به مصارف تجاری، فضای سبز عمومی، صنعتی و عمومی لازم است از کلیه‌ی منابع ممکن اطلاعات و آمار جمع آوری گردد و علاوه بر آن آمارگیری نمونه ای انجام گردد.

✓ **محاسبه ی مصرف سرانه ی کل آب در انتهای دوره ی طرح :**

جهت تعیین مصرف سرانه لازم است پس از جمع آوری اطلاعات و آمار از مصارف خانگی و غیر خانگی از منابع موثق و پژوهش های میدانی مراحل زیر انجام شود :

۱) تعیین متوسط مصرف سرانه ی خانگی بدون فضای سبز :

با توجه به شرایط آب و هوایی ایران حدود متوسط مصرف سرانه بدون احتساب آب مورد نیاز برای فضای سبز منزل برای حدود سال ۱۳۹۵ در جدول (الف) نشان داده شده است :

جدول (الف) :متوسط مصرف سرانه ی خانگی بدون فضای سبز برای حدود سال ۱۳۹۵(مقدار بر حسب لیتر به ازای هر نفر در شبانه روز)

ردیف	نوع مصرف	مقدار به لیتر
۱	آشامیدنی	۵-۲
۲	پخت و پز	۱۰-۵
۳	حمام	۵۰-۲۵
۴	لباس شویی	۲۰-۱۰
۵	ظرف شویی	۱۵-۵
۶	دست شویی و توالت	۳۰-۲۰
۷	شست و شوی خانه	۱۰-۳
۸	کولر و تهویه مطبوع	۵-۲
۹	متفرقه	۵-۳
جمع		۱۵۰-۷۵

تذکر : در تعیین میزان متوسط مصرف سرانه ی خانگی بدون فضای سبز در آینده عوامل زیر مؤثر می باشد:

۱- ارقام انداره گیری شده ی فعلی
۲- رشد مصرف در گذشته و تخمین رشد آتی با توجه به سطح رفاهی مردم در آینده
۳- سهولت تأمین آب
۴- آب و هوای منطقه
۵- فشار در شبکه
۶- نوع مسکن و قیمت آب
۷- نحوه ی دفع فاضلاب

لازم به یادآوری است که ریز موارد مندرج در جدول الف جنبه ی تقریبی داشته بنابراین ارقام ۱۵۰-۷۵ می بایست به عنوان حدود پایین و بالای متوسط سرانه ی خانگی بدون فضای سبز در نظر گرفته شود.

۲) تعیین حدود حداکثر مصرف روزانه ی فضای سبز عمومی و خانگی :

سطح متوسط فضای سبز داخل خانه ها و فضای سبز عمومی با توجه به وضع فعلی قابل پیش بینی است و حدود حداکثر مصرف روزانه ی فضای سبز با توجه به اندازه گیری های محلی و کاربرد روابط تجربی و ملاحظه ی جدول (ب) تعیین می گردد.

جدول (ب) : حدود حداکثر مصرف روزانه ی فضای سبز(مقدار بر حسب لیتر در روز به ازای هر متر مربع فضای سبز)		
ردیف	**منطقه ی آب و هوایی**	**حداکثر مقدار**
۱	منطقه ی شماره ی ۱و۲	۲-۴
۲	منطقه ی شماره ی ۳و۴	۰-۲
۳	منطقه ی شماره ی ۵و۶و۷	۴-۱۰
۴	منطقه ی شماره ی ۸و۹و۱۰	۸-۱۴
۵	منطقه ی شماره ی ۱۱و۱۲	۷-۱۲

نکته : با توجه به اینکه هر منطقه از جدول (ب) دارای شرایط کاملا یکسان از نظر بارندگی، درجه حرارات و نوع گیاهان نمی باشد ارقام این جدول بین دو محدوده تعیین شده است.

شماره های مناطق آب و هوایی از نقشه ی تقسیمات اقلیمی ایران استخراج می شود که به شرح زیر است :

۱- کوهستانی بسیار سرد
۲- کوهستانی سرد
۳- معتدل خزری بسیار مرطوب
۴- معتدل خزری
۵- مدیترانه ای با باران بهاری
۶- مدیترانه ای
۷- نیمه صحرایی سرد
۸- نیمه صحرایی گرم
۹- صحرایی خشک
۱۰- صحرایی خشک وگرم
۱۱- خشک ساحلی گرم
۱۲- خشک ساحلی

۳) تعیین متوسط مصرف سرانه ی سبز خانگی و عمومی :

با توجه به اعداد به دست آمده از ردیف ۲ و جمع آوری اطلاعات مربوط به مصارف آبیاری فضای سبز خانگی و عمومی شهر در زمان مطالعه ی طرح و تعداد روزهای آبیاری در سال متوسط مصرف سرانه ی فضای سبز به دست می آید.

۴) تعیین متوسط مصرف سرانه ی عمومی :

با توجه به مقادیر اندازه گیری شده در زمان مطالعه ی طرح و سالهای قبل از آن و با توجه به بافت مناطق مختلف شهر در انتهای دوره ی طرح محاسبه می گردد. این مقادیر برای ایران در حدود سال ۱۳۹۵ معادل حداقل ۱۰لیتر و حداکثر ۲۰ لیتر به ازای هر نفر در روز محاسبه می گردد.

۵) تعیین متوسط مصرف سرانه ی تجاری و صنعتی :

تعیین متوسط مصرف سرانه ی تجاری و صنعتی نیز با توجه به اندازه گیری های زمان مطالعه ی طرح و سالهای قبل از آن و همچنین درجه ی تجاری و صنعتی بودن منطقه در انتهای دوره محاسبه می گردد. این مقادیر برای ایران در حدود سال ۱۳۹۵ معادل حداقل ۱۰ لیتر و حداکثر ۴۵ لیتر به ازای هر نفر در روز پیش بینی می شود.

۶) تعیین مقدار متوسط تلفات آب :

مقدار تلفات آب بستگی به کیفیت شبکه، فشار آب، جنس لوله، تراکم و طرز بهره برداری از آن دارد. مقدار متوسط تلفات سرانه ی آب نباید از ۲۰٪ متوسط مجموع مصارف خانگی و عمومی، تجاری و صنعتی و فضای سبز عمومی بیشتر منظور گردد.

تذکر : در صورتی که میزان تلفات آب شبکه ی موجود بیش از حداکثر میزان فوق باشد ابتدا باید با اتخاذ روش های مناسب و اصلاح شبکه ی میزان آن را تا آن جا که ممکن است تقلیل داد و سپس مقدار باقی آن را در محاسبات منظور نمود.

۷) **تعیین متوسط مصرف سرانه:** با توجه به مجموع متوسط مصارف آب و مقدار تلفات آب متوسط مصرف سرانه قابل محاسبه خواهد بود.

تذکر : در صورتی که بنا به ملاحظات محلی، فنی و اقتصادی قسمتی از مصارف فضای سبز و یا عمومی و صنعتی از منابعی غیر از لوله کشی آب آشامیدنی شهری تهیه شود لازم است این مسئله مدنظر قرار گیرد.

۸) تعیین ضریب (C_1) و حداکثر مصرف روزانه :

با توجه به مقادیر اندازه گیری شده در زمان مطالعه ی طرح، عادات مردم در مصرف آب، اندازه گیری های انجام شده در شهرهای مشابه و جدول(پ) که حدود این ضریب را با توجه به آب و هوای منطقه نشان می‌دهد، تعیین می شود. سپس با توجه به متوسط مصرف سرانه و ضریب C_1 حداکثر مصرف سرانه ی روزانه تعیین می گردد.

جدول(پ): ضریب حداکثر مصرف سرانه ی روزانه در مناطق مختلف آب و هوایی

ردیف	منطقه آب و هوایی	حداکثر مقدار (C_1)
۱	۱ و ۲	۱/۳-۱/۲
۲	۳ و ۴	۱/۵-۱/۳
۳	۵ و ۶ و ۷	۱/۶-۱/۳
۴	۸ و ۹ و ۱۰	۱/۸-۱/۵
۵	۱۱ و ۱۲	۱/۶-۱/۴

۹) تعیین ضریب (C_2) و حداکثر مصرف سرانه ی ساعتی

این ضریب با توجه به اندازه گیری های زمان مطالعات (آزمایشهای ۲۴ ساعته) جمعیت در پایان دوره ی طرح و عادات مردم در مصرف آب و نیز جدول (ت) که حدود این ضریب را با توجه به جمعیت نشان می دهد تعیین می گردد. پس با توجه به حداکثر مصرف سرانه ی روزانه و ضریب C_2 ، حداکثر مصرف سرانه ی ساعتی به دست می آید.

جدول (ت) :ضریب حداکثر مصرف سرانه ی ساعتی با توجه به جمعیت

ردیف	جمعیت به نفر	ضریب (C_2)
۱	کمتر از ۵۰۰۰	۲- ۲/۵
۲	بین ۵۰۰۰ تا ۲۰۰۰۰	۲- ۱/۵
۳	۲۰۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰۰	۱/۸- ۱/۴
۴	۱۰۰۰۰۰ تا ۵۰۰۰۰۰	۱/۶- ۱/۳
۵	بیش از ۵۰۰۰۰۰	۱/۴- ۱/۲

تذکر: در کلیه موارد فوق در صورتی که در حالتی خاص اعداد پیش بینی شده خارج از مقادیر حداقل و حداکثر تعیین شده باشد ابتدا باید علل این مسئله مشخص، سپس با نظر کارفرما تصمیم مقتضی اتخاذ گردد.

- ✓ **مثال:** مطلوب است محاسبه ی حداکثر مصرف روزانه، آب در یکی از شهرهای واقع در منطقه ی مدیترانه ای کشور با تأکید بر اعداد داده شده در ضوابط و در نظر داشتن سرانه ۵ مترمربع فضای سبز خانگی و عمومی .

گام اول : محاسبه ی متوسط مصرف سرانه ی خانگی (بدون فضای سبز) در پایان دوره ی طرح.

با توجه به اینکه این عدد مابین ۱۵۰-۷۵ لیتر است . به عنوان فرض، مصرف ۱۲۰ لیتر در روز به ازای هر نفر در نظر گرفته میشود.

گام دوم : انتخاب متوسط سرانه ی عمومی در پایان دوره ی طرح.

با توجه به اینکه این عدد بین ۲۰- ۱۰ لیتر است. به عنوان فرض مصرف ۱۵ لیتر به ازای هر نفر در نظر گرفته میشود.

گام سوم : انتخاب متوسط مصرف سرانه ی تجاری و صنعتی در پایان دوره ی طرح.

با توجه به اینکه این مصرف بین ۴۵-۱۰ لیتر است ، به عنوان فرض عدد ۲۵ لیتر به ازای هر نفر درنظر گرفته میشود.

گام چهارم : انتخاب متوسط مصرف سرانه ی فضای سبز خانگی و عمومی بر مبنای مجموعا ۵ متر مربع فضای سبز برای هر کدام از ساکنین شهر .

با توجه به اینکه منطقه انتخاب شده مدیترانه ای است و از آنجایی که این منطقه بر حسب جدول (ب) در ردیف سه قرار دارد مصرف بین ۱۰-۴ لیتر است . بنابر این برای فرض مصرف ۶ لیتر به ازای هر مترمربع مدنظر قرار میگیرد بنابر این خواهیم داشت : لیتر ۳۰ = ٦×٥

گام پنجم : مجموع متوسط مصرف سرانه ها

حال با جمع اعداد به دست آمده از گام اول تا چهارم مصرفی معادل۱۹۰ لیتر به ازای هر نفر حاصل میشود.

گام ششم: انتخاب مقدار متوسط تلفات احتمالی آب با توجه به اینکه حداکر تلفات معادل ۲۰درصد کل مصرف است به عنوان فرض بر مبنای ۱۵٪ متوسط مصرف سرانه تلفات محاسبه میگردد

۱۹۰×(٪۱۵) = ۲۸/۵

گام هفتم : متوسط کل مصرف های سرانه آب (با توجه به بند ۷ و تبصره ی آن) از مجموع مصارف و تلفات حاصل میشود .

لیتر ۲۱۸/۵= ۲۸/۵ + ۱۹۰ : کل مصرف سرانه (خانگی، صنعتی- تجاری، فضای سبز عمومی)

گام هشتم : انتخاب ضریب C_1 یا ضریب حداکثر مصرف روزانه ی آب

با توجه به جدول (پ) این عدد بین ۱/۶-۱/۳ است و برای فرض حدپائین یعنی ۱/۳ در نظر گرفته میشود.

گام نهم : حداکثر مصرف سرانه ی روزانه ی آب

لیتر ۲۸۴ =۱/۳ × ۲۱۸/۵

- ✓ **برای اینکه بتوان چشم اندازی از مصرف داشت میتوان به جداول زیر نیز توجه نمود:**

مقدار مصرف آب در شبانه روز به لیتر

محل (جمعیت)	کشورهای پیش رفته	کشورهای در حال توسعه	درصد مصرف خانگی
روستا کمتر از ۱۰۰۰۰ نفر	۱۵۰ تا ۲۰۰	۸۰تا ۱۰۰	۶۰ تا ۸۰ درصد
شهر کوچک (بین ۱۰ تا ۲۰ هزار)	۲۰۰ تا ۲۵۰	۱۰۰ تا ۱۵۰	۴۰ تا ۶۰ درصد
شهر متوسط (بین ۲۰ تا ۱۰۰ هزار)	۲۵۰ تا ۴۰۰	۱۵۰ تا ۲۰۰	۳۵ تا ۵۵ درصد
شهر بزرگ (بالای ۱۰۰ هزار)	۴۰۰ تا ۵۰۰	۲۰۰ تا ۳۰۰	۳۰ تا ۵۵ درصد

✓ میانگین مصرف آب در شبانه روز در ایران

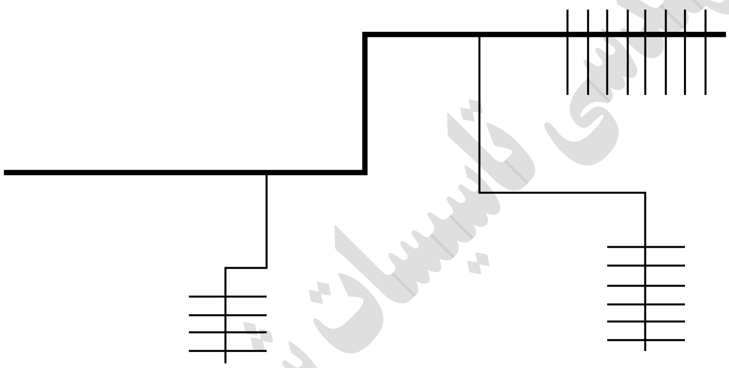
محل	سرد	معتدل	گرم
شهر کوچک (کمتر از ۵۰ هزار)	۱۷۵	۲۰۰	۲۲۵
شهر متوسط بین (۵۰ تا ۵۰۰ هزار)	۲۰۰	۲۳۰	۲۶۰
شهر بزرگ (بالای ۵۰۰ هزار)	۲۲۵	۲۶۰	۲۹۵

توزیع آب در شبکه و موارد مرتبط با آن

در بسیاری از موارد شکل و فرم توزیع آب از فرم و شکل و توپوگرافی شهر تبعیت می کند. این نکته را نباید از نظر دور داشت که در مورد هر شهر می بایست ابتدا امکانات آتش نشانی در حال حاضر و آینده بررسی شده و متناسب با آن شبکه توزیع آب و شیرهای آتش نشانی مربوطه طراحی شود.

به طور کلی چند شکل و حالت برای توزیع آب در شهرها وجود دارد :

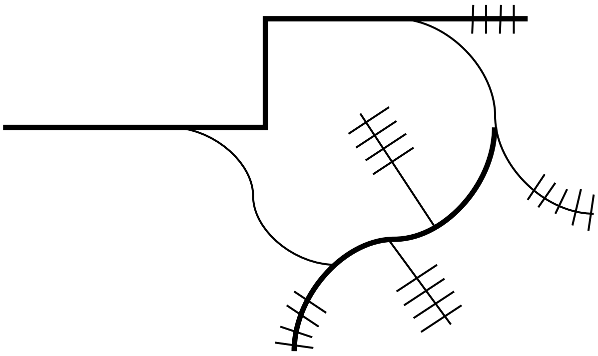
۱) **شکل خطی:** این شکل توزیع همانطور که از نام آن پیداست از خطوط متصل به صورت خطی تشکیل شده است.



صرف نظر از نکته مثبت که همانا محاسبات آسان آن است از معایب این روش می توان به موارد زیر اشاره کرد:

۱- با آسیب دیدگی قسمتی اصلی، لوله آب کل بخش قطع می شود.
۲- با آلوده شدن قسمتی از بخش، کل بخش آلوده می شود.
۳- توزیع فشار یکسان نیست.
۴- در انتهای آب امکان ته نشینی ذرات معلق در آب به علت کاهش سرعت وجود دارد.

۲) **شکل حلقوی :** این شکل توزیع به شکل شبکه ی تار عنکبوتی است و از خطوط متصل به هم تشکیل شده است. گرچه ممکن است به پیروی از شکل شهر وضعیتی متوازن نداشته باشد به بیان دیگر این شکل توزیع از مجموعه خطوطی تشکیل شده که از جهات مختلف به هم متصل هستند.

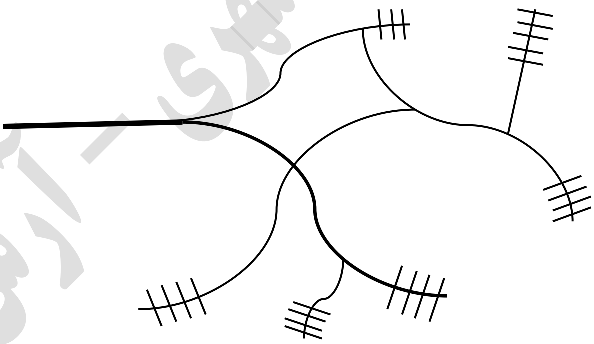


حسن : اگر قسمتی آلوده شد قسمت های دیگر آلوده نمی شود.

معایب: ۱- محاسبات پیچیده

۲- هزینه بسیار زیاد اجرا

۳) **شکل ترکیبی :** این شکل توزیع ترکیبی است از دو روش قبل.



✓ فشار، سرعت و قطر لوله ها در شبکه

اعداد ارائه شده درباره ی فشار، سرعت و قطر لوله ها با توجه به تأمین نیازها در حد مناسب و به حداقل رسانیدن تلفات آب تعیین می شود، همانطور که اشاره شد تجهیزات و شیرهای آتش نشانی یکی از اولویتهای اولیه طراحی شبکه آب در شهرها است.

فشار مجاز شبکه برای آتش نشانی

فشار در شبکه توزیع آب باید به نحوی باشد که در هنگام برداشت آب به منظور مصرف آتش نشانی با احتساب حداکثر مصرف روزانه و با توجه به افت فشار داخل شلنگ ها و ارتفاع مخزن تانکر آتش نشانی امکان برداشت آب با دبی لازم وجود داشته باشد. در مناطقی که شبکه قادر به تأمین فشار لازم برای آب مورد نیاز مصرف آتش نشانی نباشد با اتخاذ تدابیر دیگر از جمله کم کردن فاصله شیرها، پیش بینی یک مخزن در محل و با استفاده از پمپ امکان تأمین آب را فراهم آورد.

بده قابل برداشت از هر شیر آتش نشانی

طراحی شبکه باید به گونه ای باشد که برای مصارف آتش نشانی بتوان از هر شیر آتش نشانی ۱۰ لیتر بر ثانیه (برای مناطق با خطر آتش سوزی کم) و ۲۰ لیتر بر ثانیه (برای مناطق با خطر آتش سوزی زیاد) آب برداشت نمود. در مناطقی که خطر آتش سوزی بسیار کم باشد با توجیه کافی می توان بده کمتر یا دبی کمتر تا ۷ لیتر بر ثانیه نیز در نظر گرفت.

بده شبکه

به طور خلاصه باید اشاره نمود شبکه های توزیع بایستی حداقل با توجه به دو مورد زیر طراحی گردند :

۱- براساس بده حداکثر ساعتی مصرف و با توجه به حداقل فشار محاسبه گردد.
۲- براساس بده حداکثر مصرف روزانه به علاوه ی مصارف آتش نشانی با توجه به مورد اشاره شده در فشارهای مجاز شبکه برای آتش نشانی کنترل شود.

فشار آب در شبکه

با توجه به اینکه اضافه شدن فشار در شبکه توزیع موجب ازدیاد مصرف و به خصوص تلفات (جنبه های فنی و اقتصادی) آب می شود باید دیدگاه کلی در طراحی شبکه توزیع به صورتی باشد که فشار در سطوح عمده تحت پوشش، با رعایت مقادیر حداقل لازم کمترین مقدار ممکن باشد.

حداکثر فشار مجاز

با توجه به کیفیت اجرایی شبکه های توزیع آب لوله کشی داخل ساختمان ها در ایران حداکثر فشار مجاز شبکه برابر ۵ اتمسفر توصیه می شود.

نکته: در صورتی که با توجه به وضع توپوگرافی منطقه محدودیت فوق الذکر مشکلاتی به وجود آورد و یا هزینه ی قابل ملاحظه ای داشته باشد می توان با توجیه کافی در مناطقی از شبکه فشار حداکثر تا ۷ اتمسفر را مجاز دانست.

حداقل فشار مجاز

حداقل فشار مجاز در شبکه های توزیع فشار بایستی اندازه ای باشد که با توجه به افت فشار در شبکه و ساختمان و همچنین تغییرات سطح آب در هیچ یک از نقاط برداشت در داخل ساختمان ها حداقل فشار از ۰/۳ اتمسفر کمتر نباشد.

حداقل فشار مجاز شبکه برای ساختمان های یک طبقه ۱/٤ اتمسفر (عدد مطلوب است) و برای هر طبقه ۰/۴ اتمسفر جهت تأمین ارتفاع و افت فشارهای داخلی ساختمان بر عدد فوق افزوده شود.

نکته: با توجه به شرایط ایران حداکثر طبقاتی که فشار آب آنها بایستی مستقیما از شبکه تأمین گردد، چهار طبقه و در مورد خاص با توجیه کافی انتخاب ۵ طبقه نیز بلا مانع است. در ساختمانهای مرتفع جهت تأمین فشار مورد نیاز بایستی از تأسیسات داخلی استفاده نمود.

سرعت آب در شبکه

حداکثر سرعت مجاز آب در شبکه های توزیع به طور معمول ۲ متر بر ثانیه و در مواقع آتش نشانی ۲/۵ متر بر ثانیه توصیه می شود.

✓ مخازن

تعیین حجم مفید مخازن آب تصفیه شده ی زمینی

الف- حجم مورد نیاز برای جبران نوسانات ساعتی: مخازن آب باید قادر باشند آب مورد نیاز شهر در ساعات حداکثر مصرف را تأمین نمایند. در صورتی که تغذیه ی مخزن با دبی ثابت انجام گیرد، حجم موردنیاز فوق برابر ۱۵ تا ۲۵ درصد حداکثر مصرف روزانه ی شبکه ی مربوطه (با توجه به جمعیت و نحوه ی مصرف) توصیه می شود و در صورتی که تغذیه ی مخزن با بده ثابت انجام نشود. این حجم مطابق شرایط پمپاژ تعیین خواهد شد.

ب- حجم موردنیاز برای نیاز های آتش نشانی : این حجم با ضوابط مربوط به آتش نشانی مشخص می شود.

پ- حجم موردنیاز برای تأمین آب برای مواقعی که آب ورودی قطع می شود: این حجم باید قادر باشد در صورت قطع شدن آب ورودی به مخازن آب، آب مورد نیاز شبکه ی مربوطه را تأمین نماید. عواملی که باعث افزایش این حجم می گردد به قرار زیر است:

۱- منحصر به فرد بودن منبع یا مخزن
۲- منحصر به فرد بودن خط آب رسانی و طول زیاد این خط
۳- سختی دسترسی به خط آب رسانی یا محل تأمین آب
۴- احتمال زیاد قطع برق و نداشتن سیستم برق اضطراری (در شرایطی که از پمپ استفاده می شود.)
۵- محدودیت امکانات و اجرای تغییرات سریع خطوط و سایر تأسیسات آب رسانی
۶- میزان آسیب پذیری تأسیسات آب رسانی

✓ حجم مورد نیاز با توجه به عوامل فوق الذکر تعیین می گردد و به هر صورت میزان این اضافه حجم نباید از ۱۰ درصد حداکثر مصرف روزانه ی شبکه ی مربوطه در پایان دوره ی طرح کمتر باشد.

نکته: در صورت نبود اطلاعات کافی و شرایط معمولی این حجم بین ۵۰٪ تا ۷۵٪ مصرف روزانه پیش بینی شده در پایان دوره ی طرح در نظر گرفته می شود.

تعیین حجم مفید مخازن هوایی آب تصفیه شده

حجم مفید مخازن هوایی که بنابر شرایط خاص محلی و بررسی های اقتصادی و به منظور تأمین نوسانات ساعتی، ذخیره ی آتش نشانی، ذخیره ی اضطراری و تأمین فشار شبکه ساخته می شود، تابع آنچه در بند یک مطالب قبل اشاره شد می شود. در صورت وجود مخازن زمینی و لزوم ساختن برج های آب جهت تأمین فشار آب تعیین حجم مخازن هوایی با مقایسه ی اقتصادی تلمبه خانه ها، لوله ها و سیستم تأمین برق اضطراری صورت می گیرد.

حجم مفید این مخازن معمولا بین ۳٪ تا ۵٪ ،حداکثرمصرف روزانه پیش بینی شده در پایان دوره ی طرح انتخاب می شود. در مواردی که وسعت شبکه ی زیر پوشش کم و یا شرایط نامساعد باشد با توجیهات کافی می توان حجم بیشتری را انتخاب نمود.

تعیین حجم مخازن آب خام

در صورتی که به لحاظ تغییرات در کیفیت و کمیت آب امکان برداشت آب از منابع به صورت پیوسته و یکسان میسر نباشد و بنابر شرایط اقتصادی و فنی طرح تأمین آب به طور پیوسته مورد نظر باشد می بایست ذخیره ی کافی جهت تأمین آب خام پیش بینی نمود. حجم این گونه مخازن با توجه به محدودیت های برداشت از منابع طبیعی و حجم مخازن آب تصفیه شده انتخاب می گردد.

✓ ملاحظات فنی و ضوابط اجرایی شبکه آبرسانی

حفاظت در برابر آلودگی

حفاظت در مقابل هر نوع آلودگی یکی از اساسی ترین نکات در شبکه ی آب مشروب بوده و به همین منظور رعایت نکات زیر الزامی ست :

الف- نباید هیچ گونه اتصالی بین لوله و متعلقات آب مشروب و لوله و متعلقات حامل آب هایی با کیفیت نامطلوب وجود داشته باشد.

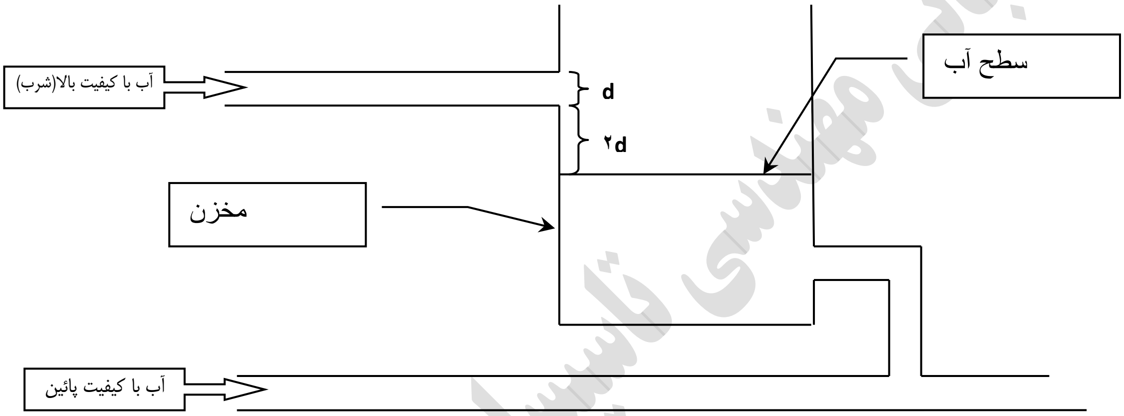
ب - امکان برگشت آب از مخازن آب و یا وسایل مصرف ، به شبکه چه از طریق سیفون شدن یا هر طریق دیگر وجود نداشته باشد.

پ - در مواردی که تأمین آب در موارد خاصی از دوسیستم جداگانه اعم از ذخیره و یا اختلاط در نظر گرفته می‌شود. که یکی از آنها شبکه ی آب شرب یا مشروب و دیگری از منبعی با کیفیت پایین تر می باشد، لازم

است آب مشروب توسط یک خط لوله به منبع جداگانه ای ریخته شود و آنگاه خروجی ابن منبع با آب کیفیت پائین مخلوط گردد.

محل ورود لوله آب با کیفیت بالا به منبع ، بایستی حداقل دو برابر قطر آن بالاتر از سطح آب منبع باشد و در هر حالت این فاصله نباید کمتر از ۱۵ سانتی متر باشد.

❖ در هر حالت رعایت مورد فوق در منابع ذخیره مطلوب است.



ت - در کلیه ی موارد الف، ب، پ استفاده از شیرها به عنوان وسیله ی قطع ارتباط مجاز نمی باشد.

ث – از عبور لوله های آب مشروب از مجاری فاضلاب، زهکش ها، آدم روها و حوضچه های متصل به آنها و همچنین نصب لوله های آب مشروب در زمین در زمین های آلوده به فاضلاب، مواد شیمیایی، رادیواکتیو و ... باید اجتناب کرد.

انتخاب مصالح

لوله ها، اتصالات، شیرها و متعلقات باید با جدیدترین استانداردهای معتبر مطابقت داشته و قابل قبول کارفرما باشد. انتخاب مصالح با توجه به ملاحظات فنی و اقتصادی صورت گرفته و نکات زیر می باید مورد توجه قرار بگیرد:

۱- در دسترس بوده
۲- مقاومت در مقابل فشارهای داخلی و ضربه ی آب
۳- مقاومت در برابر نیروهای خارجی

۴- مقاومت در مقابل خورندگی داخلی و خارجی و انتخاب پوشش و حفاظت های مناسب با توجه به میزان خورندگی محیط
۵- آسیب پذیری در مقابل ضربات احتمالی
۶- مسائل مربوط به حمل و نقل و احتمال شکستگی و آسیب دیدگی
۷- تغییرشکل پذیری لوله‌ها در مقابل نیروهای خارجی هنگام حمل و نصب و اثر آن بر روی پوشش داخلی
۸- مقاومت در مقابل عوامل محیطی
۹- پیش بینی تعمیرات و نگهداری
۱۰- عبور از مناطق پر پیچ و خم کوهستانی
۱۱- حساسیت خط لوله در مقابل نشست های غیر همگن
۱۲- نصب انشعابات خانگی
۱۳- حفظ محیط زیست

تذکر : برای انتخاب بهترین مصالح جدول ارزیابی ، با ارزش گذاری برای هر یک از موارد فوق یا بخشی از آنها یا ملاحظات کارفرما ترتیب داده می شود.

شیرهای قطع و وصل

این شیرها باید به تعداد کافی و به نحوی روی خطوط لوله پیش بینی شوند که هنگام تعمیرات و قطع آب احتمال آلودگی به حداقل ممکن برسد.

به منظور تأمین این هدف ضمن در نظر گرفتن راه حل های مختلف و مقایسه های اقتصادی رعایت نکات زیر الزامی ست:

۱- معمولاً در هر چهار راه دو عدد شیر و در هر سه راه یک عدد شیر حداقل در نظر گرفته شود. مگر در مواردی که با توجیهات کافی و ضرورت شیرهای اضافه تری نیاز باشد.
۲- شیرها طوری در نظر گرفته شوند که ترکیدگی یک لوله باعث قطع آب در لوله های تغذیه کننده ی اصلی نشود. مگر آنکه قطع آب در اثر خرابی خود تغذیه کننده باشد.
۳- شیرها بر روی لوله های فرعی قرار می گیرد تا در صورت بروز مشکل در لوله های فرعی با قطع و بستن شیرها آب در لوله های اصلی قطع نشود.

۴- شیرها به نحوی تعبیه شوند که ترکیدگی یک لوله باعث قطع آب در طول بیش از ۲۰۰ تا ۴۰۰ متر (بسته به درجه ی تراکم شهر) نشود.

در شاخه های فرعی شیرها به نحوی در نظر گرفته شوند که تعداد مصرف کنندگان کمتر از ۳۰۰ نفر باشند.

شیرهای تخلیه ی هوا

الف- در نقاط مرتفع خطوط شهری که امکان تخلیه ی هوا از طریق انشعابات منازل میسر نباشد وسایل لازم جهت تخلیه ی هوا باید پیش بینی گردند.

ب- در مورد خطوط انتقال آب در نقاطی که امکان تجمع هوا وجود دارد مانند تغییر شیب و تغییرات ناگهانی فشار شیر تخلیه ی هوا باید تعبیه گردد.

پ – در مسیرهایی با شیب کم (در مسیرهایی حدود ۸۰۰ متر) باید شیر تخلیه ی هوا در نظر گرفته شود.

ت- در شیرهای تخلیه هوا می بایست پیش بینی لازم جهت جلوگیری از نفوذ آلودگی های احتمالی (حشرات، آبهای آلوده و ...) در داخل شبکه انجام گردد.

شیرهای تخلیه

۱- شیرهای تخلیه در نقاط پست شبکه و خطوط انتقال تعبیه می شوند. این شیرها جهت تخلیه ی آب داخل لوله ها ضروری است.

۲- در انتهای لوله ی تخلیه تعبیه ی دریچه ی یک طرفه جهت جلوگیری از ورود مواد آلوده کننده پیش بینی گردد.

۳- لوله های تخلیه نباید به هیچ وجه مستقیماً به مجاری آب های سطحی و فاضلاب روها متصل باشند. بدین منظور این لوله ها در ابتدا به حوضچه های تخلیه هدایت می گردد.

نکته : جهت جلوگیری از آلودگی آب مشروب شبکه، زه آب حوضچه کنتورها و سایر لوازم نباید مستقیم به مجرای آبهای سطحی و فاضلاب روها متصل گردد.

زه و آب حوضچه ها چنانچه در معرض سیلاب قرار نگیرند را می توان به سطح زمین و چاههای جاذب تخلیه نمود.

نحوه ی استقرار خطوط

بستر سازی و خاک ریزی اطراف لوله ها با توجه به جنس لوله، عمق نصب، بارهای خارجی و جنس زمین طراحی می شود.

جهت بستر سازی و پر کردن ترانشه می بایست از وسایل مناسب استفاده شود و در نظر داشت که خاک لایه لایه ریخته و کوبیده شود و الزامی است که سنگ های درشت تا عمق ۲۰ سانتی متر از زیر لوله خارج گردد.

برای تعیین فاصله مناسب ما بین خطوط لوله ی آب و مجاری فاضلاب و آبهای سطحی نکات زیر باید مورد توجه قرار گیرند :

۱- جنس و نوع لوله ها و مجاری و اتصلات آب و فاضلاب
۲- جنس خاک
۳- تنش های ناشی از حفاری برای نصب لوله های جدید بر روی لوله های موجود.
۴- نحوه ی اتصلات انشعابات مشترکین به خطوط آب و فاضلاب
۵- موقعیت لوله های آب و فاضلاب نسبت به هم
۶- فضای لازم برای تعمیر و تغییر لوله های آب و فاضلاب

نصب موازی لوله های آب و فاضلاب

فاصله ی افقی خطوط لوله ی آب با فاضلاب روهای موجودیا پیشنهادی می باید حداقل بیش از سه متر باشد. این فاصله از جداره های خارجی بین دو لوله اندازه گیری می گردد.

در مواردی که پیش بینی فاصله ی سه متر میسر نباشد می توان با بررسی هر مورد خاص، فواصل کمتری نیز انتخاب نمود. کم کردن فاصله ی خطوط آب و فاضلاب روها در صورتی مجاز است که خطوط آب در ترانشه ای مجزا و یا بر روی خاکی دست نخورده در یک طرف فاضلاب رو قرار گرفته و ارتفاع کف آن حداقل ۵۰ سانتی متر بالاتر از تاج فاضلاب روها باشد.

نصب غیر موازی لوله های آب و مجاری فاضلاب

در مواردی که لوله های آب و مجاری فاضلاب از روی هم عبور نمایند لازم است لوله های آب در بالای مجاری فاضلاب قرار گیرند و حداقل ۵۰ سانتی متر فاصله بین دو جداره پیش بینی گردد. همچنین نقاط اتصالی لوله های آب در دورترین نقطه از فاضلاب رو واقع شوند.

در مواردی که عبور لوله های فاضلاب از روی لوله های آب اجتناب ناپذیر باشد، پیش بینی های لازم مانند پوشش های حفاظتی و قرار دادن لوله ها درون بتون با ضخامت و طول کافی جهت حفاظت از آلودگی ضروری است.

نکته:

۱- لوله های آب نباید از داخل آدم روهای شبکه ی فاضلاب رد شود.
۲- هیچ گونه تماسی نباید بین شبکه های آب مشروب با لوله ها، پمپ ها و شیرهای آتش نشانی و یا مخازن وجود داشته باشد که امکان ورود و یا مکش آب و ورود مواد غیر بهداشتی را به داخل شبکه فراهم آورد.
۳- پمپ های تقویت کننده ی مشترکین نباید مستقیماً به شبکه وصل گردد.
۴- اگر پیاده رو بالای ۱/۵ متر عرض داشته باشد می توان خطوط لوله را در پیاده رو قرار داد و اگر پیاده رو کمتر از ۱/۵ متر عرض داشته باشد اجازه ی استقرار خطوط لوله در پیاده رو وجود ندارد.
۵- اگر عرض خیابان بالای ۱۵ متر باشد، دو خط لوله در دو طرف اجرا می گردد، اگر عرض خیابان کمتر از ۱۵ متر باشد، یک خط لوله در یک طرف اجرا می گردد.
۶- برای جلوگیری از یخ زدگی، آسیب دیدگی و ... سعی می شود خطوط لوله های آب در عمق مناسب از خاک قرار گیرند.

✓ روش های مناسب انتقال از منابع به شبکه های توزیع

وسایل و لوازمی را گویند که برای رساندن آب از یک یا چند منبع به سیستم لوله کشی مصرف کننده به کار می رود.

انواع سیستم های آبرسانی (انتقال) :

۱) فشاری ۲) وزنی ۳) وزنی - تلمبه ای

سیستم آبرسانی وزنی

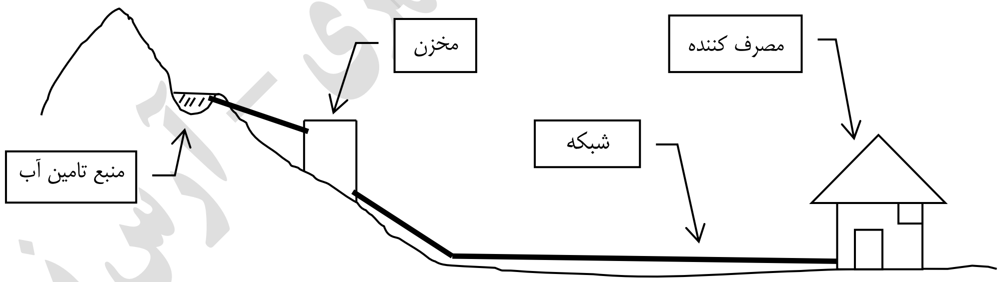
سیستم طبیعی – وزنی، سیستمی است که در آن منشأ آب (مثلاً رودخانه) و مخزن ذخیره ی آب در ارتفاع بالاتری از شیر آب مصرف کنندگان قرار داشته و آب می تواند از مخزن توسط نیروی وزن به شیرها جریان یابد. این سیستم طبیعی – وزنی هنگامی باید مورد توجه قرار گیرد که :

الف - منشأ آب از ساختمان ها به اندازه ی کافی بالاتر باشد تا آب را به اندازه ی کافی به آنها برساند.

ب - مقدار آب منشأ برای نیازهای مصرف کنندگان کافی باشد.

پ - ارتفاعی ۶ متری جریانی رضایت بخش را برای احتیاجات متوسط تأمین می کند به شرطی که لوله کوتاه و مقطع آن به اندازه کافی بزرگ باشد.

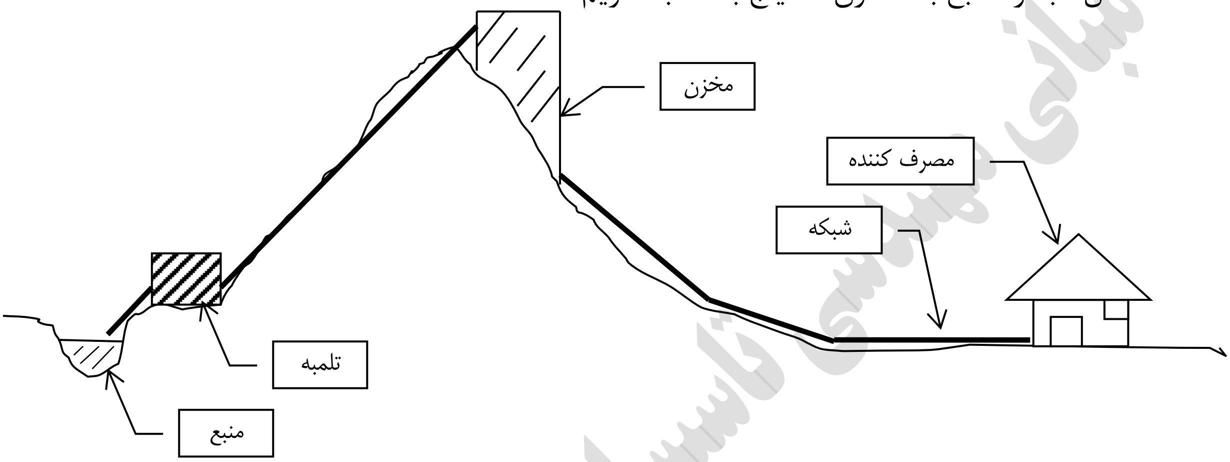
نکته : هر چه فاصله بیشتر باشد این ارتفاع ۶ متر باید بیشتر شود.



برتری این سیستم آن است که کار آن بدون هزینه ی انرژی صورت می گیرد و دیگر اینکه چنین سیستمی از نظر مکانیکی بسیار ساده بوده ، بنابراین هزینه نگهداری پایینی دارد.

سیستم آبرسانی وزنی - تلمبه ای

این نوع سیستم معمولاً هنگامی که حجم های زیادی از آب را باید ذخیره نمود استفاده می گردد. در این حالت اگر آب (منبع یا منابع) بالاتر از شهر یا مخزن قرار داشته باشد تا آب از آن مستقیماً به شهر جریان یابد تلمبه کردن آن را می توان حذف نمود. وقتی منبع (چشمه، رودخانه یا ...) پایین است برای انتقال آب از منابع به مخازن احتیاج به تلمبه داریم.



سیستم آبرسانی فشاری

۱- این نوع سیستم جمع و جور بوده و به فضای کوچکی احتیاج دارد.
۲- این نوع سیستم را می توان تقریباً در هر محل مناسبی نصب کرد.
۳- این نوع سیستم می تواند فشارهای لازم را در شبکه تأمین کند. به همین دلیل برای مصارفی چون آبفشان‌ها، شستشوهای نیازمند به فشار بالا مثل کارواش و تا حدودی آتش نشانی بسیار سودمند است.
۴- به علت وجود فشار بیشتر، از لوله هایی به قطر کوچکتر از آنچه در سیستم هایی با فشار کم مورد لزوم است برای رساندن آب به محل های مصرف می توان استفاده نمود.
۵- چون آب با هوا در تماس نیست این سیستم ها بهداشتی تر از سیستم های فشاری روباز است.

❖ تصفیه و تصفیه خانه ی آب

مجموعه عملیاتی که به منظور آماده کردن آب برای مصارف مورد نظر اجرا می گردد تصفیه ی آب و مجموعه تأسیسات و تجهیزاتی که عملیات تصفیه ی آب را انجام می دهند تصفیه خانه نامیده می شود.

بنابراین برای تهیه ی آب مناسب جهت شرب و مصارف شهری یک رشته عملیات در تصفیه خانه ی آب به مورد اجرا گذارده می شود تا آب دریافتی از منابع را با کیفیت قابل قبول در چهارچوب استانداردهای مربوطه (مثل آب آشامیدنی) تحویل نماید.

آب آشامیدنی استاندارد

به طور کلی آبی است بی رنگ، بی بو، با طعم مطلوب و گوارا که مصرف آن حتی در دراز مدت ضرری به سلامت مصرف کننده و خسارتی به تجهیزات انتقال و توزیع و مصرف وارد نمی کند. عملیاتی که در تصفیه خانه

آب آشامیدنی در رابطه با تصحیح کیفیت آب انجام می شود بستگی به کیفیت آب منابعی دارد که آب از آنها برداشت می شود و طرح تأسیسات تصفیه خانه نیز با در نظر گرفتن اینکه آب تصفیه شده برای چه مصارفی (شرب و مصارف عمومی شهری) به کار برده خواهد شد پیش بینی می شود. اقداماتی که در زمینه ی تصفیه ی آب منظور خواهد شد، آب دریافتی از منابع را به آب آشامیدنی تبدیل خواهد کرد. به همین دلیل مطالعه ی کیفیت فیزیکی، شیمیایی، میکروبیولوژیکی منابع مورد نظر تأمین آب آشامیدنی برای ایجاد یک سیستم تصفیه‌ی آب سالم، ضرورت پیدا می کند.

- ✓ **محل تصفیه خانه ی آب**

حتی المقدور باید سعی شود محل تصفیه خانه ی آب نزدیک به منابع آبی انتخاب شود.

مزایا و معایب محل انتخابی برای تصفیه خانه با توجه به موارد زیر مورد بررسی و مورد مقایسه قرار می گیرد :

۱) توجه به فاصله از محل مصرف به منظور کنترل و کاهش تلفات آب تصفیه شده در خطوط انتقال
۲) قابلیت کاربرد و ارتباط موجود تصفیه خانه ی آب با طرح های پیشنهادی
۳) نیازهای هیدرولیکی
۴) کنترل سیل
۵) راه های دسترسی و نحوه ی دفع مواد زائد تصفیه خانه
۶) هزینه اجرا و نگهداری
۷) دوری از آلودگی های محیطی (مثلاً فاصله تا گورستان نباشد)
۸) قرار نگرفتن در محل گسل (از لحاظ مقابله با پیامدهای زلزله)

✓ فرآیند تصفیه آب

۱- تصفیه فیزیکی

هر گونه تصفیه که در آن به وسیله ی روش های فیزیکی عوامل آلودگی از آب حذف شوند، تصفیه فیزیکی آب نامیده می شود. از جمله دانه گیری، زلال سازی، صاف سازی و استفاده از اشعه ماوراء بنفش را می توان نام برد.

۲- تصفیه شیمیایی آب

هر گونه تصفیه که در آن عوامل آلودگی توسط مواد و فرآیندهای شیمیایی از آب حذف شوند، تصفیه شیمیایی آب نامیده می شود. انعقاد، کلرزنی و ... نمونه هایی از تصفیه شیمیایی آب است.

۳- سالم سازی

هر گونه روش فیزیکی و شیمیایی که موجب حذف عوامل بیولوژیکی بیماری زا از آب گردد را روش سالم سازی نامیده می شود. صاف سازی، کلرزنی، اشعه ی ماوراء بنفش، تزریق گاز اوزون (O_3) از این گروه هستند.

* در شکل کلی در تصفیه خانه ها برای رسیدن به محصول مطلوب از یک سیر خطی پیروی می شود. یعنی آب خام از یک نقطه ی تصفیه خانه وارد و از نقطه ی دیگر خارج می شود.

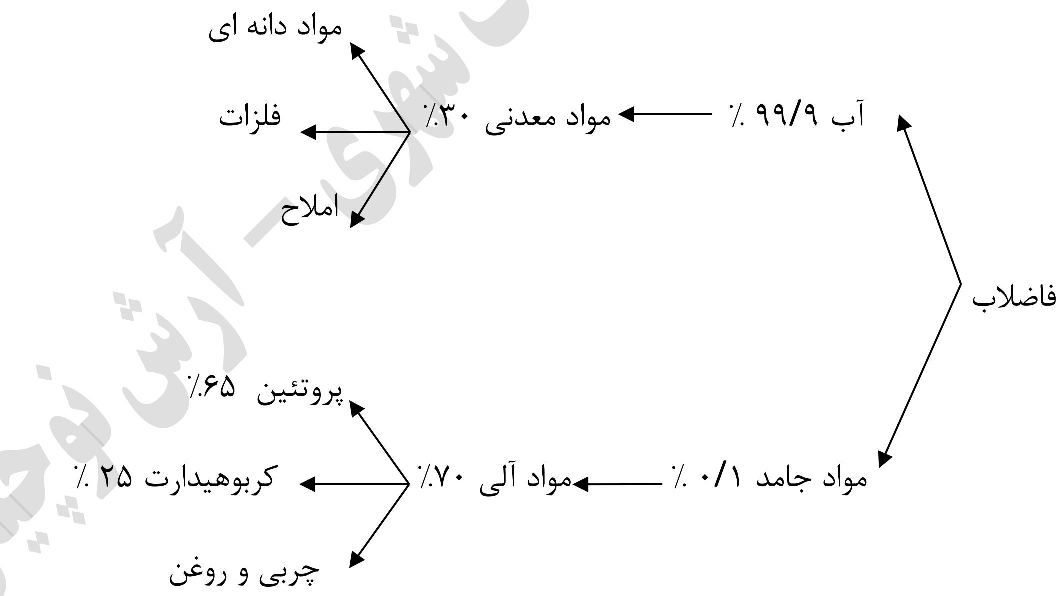
فاضلاب

❖ فاضلاب

آبهای مصرف شده در زندگی شهری به نحوی به منابع اولیه برگردانده می شود ولی اغلب همان آب با مشخصات اولیه نیست بلکه به صورت مایعی است که علاوه بر آب، انتقال دهنده ی انواع و اقسام مواردی است که در زندگی روزمره استفاده شده است.

- از مهم ترین مواد موجود در آبهای مصرف شده توسط انسان می توان به کربوهیدرات ها، چربی ها، پروتئین ها و مواد پاک کننده ی صابونی اشاره نمود.
- اگر آبهای مصرف شده که به منابع اصلی خود بازگردانده می شوند، حاصل فعالیت های صنعتی باشند محتوی هزاران ترکیب شیمیایی هستند که در صنایع مورد استفاده قرار گرفته اند، می باشند.
- معمولاً آبهای مصرف شده ی روزانه به وسیله ی انسان که به محیط برگردانده می شود را فاضلاب شهری می گویند. و اگر این آبهای مصرف شده حاصل فعالیت های صنعتی باشند پساب صنعتی خواهند بود.

فاضلاب محلول رقیقی است که ۹۹/۹ ٪ آن را آب و فقط ۰/۱ ٪ آن را مواد جامد و یا سایر مواد تشکیل داده است.



- فاضلاب های خانگی از طریق شست و شو، تهیه ی غذا، نظافت منزل، استحمام و ... ناشی می شود. عملیات صنعتی باعث آلودگی آب می شود زیرا بعضی از محصولات اصلی و فرعی صنعتی به طور عمدی یا غیر عمدی وارد آب میگردند. فاضلاب های صنعتی نیز پس از شست و شوی خیابان ها و ترکیب با مواد آلی و معدنی در بسیاری از موارد وارد شبکه ی اصلی شهر می شود.

✓ روش های دفع فاضلاب

۱- رقیق سازی (تخلیه در آب)

۲- تخلیه در اراضی و استفاده ی مجدد

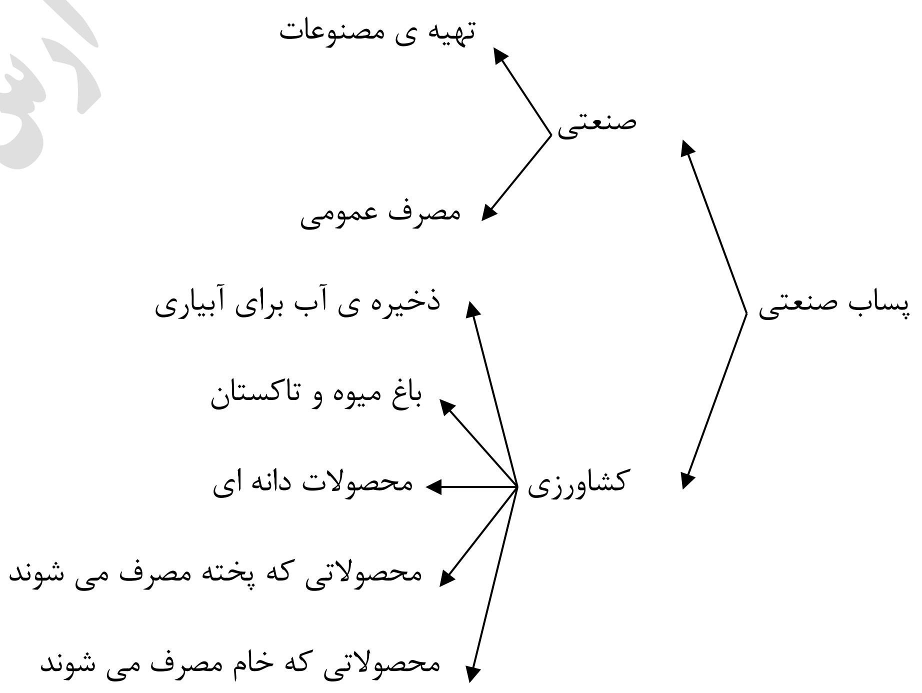
با توجه به این دو روش، فاضلاب یکی از عوامل آلوده کننده ی محیط تلقی می شود، بنابراین جمع آوری آب ها و پساب ها از شهرها از دیدگاه های زیر ضروری است :

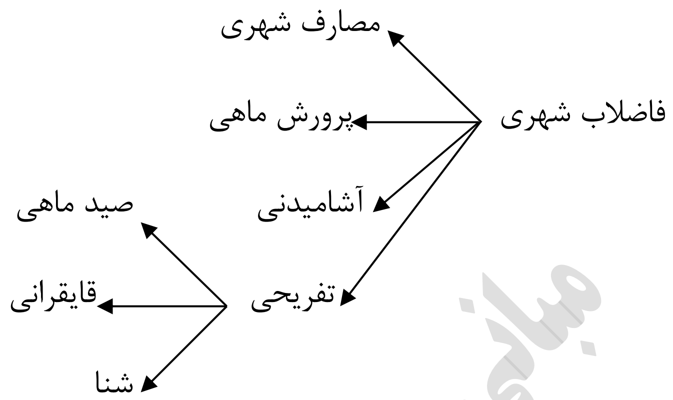
۱- **حفظ محیط زیست :** بر هم خوردن محیط زیست و آلوده کردن آن علاوه بر نابود کردن سیستم طبیعی ضربه های جبران ناپذیری را به حیات انسانی وارد می سازد.

۲- **بهداشت همگانی :** وجود انواع بیماری ها و مواد شیمیایی و سمی در فاضلاب می تواند بهداشت و سلامت انسان ها و موجودات زنده را به مخاطره اندازد.

۳- **کاربرد دوباره ی فاضلاب :** به دلیل نیاز روز افزون به آب، روز به روز به کاربرد دوباره ی فاضلاب توجه بیشتری می شود. به ویژه در کشورهای کم آبی همچون ایران که کمی و گرانی آب، استفاده از فاضلاب های پالایش شده را برای مصارف غیر خانگی مانند: آبیاری و ... اجتناب ناپذیر می سازد.

✓ مصارف عمده ی فاضلاب





۴- **جلوگیری از آلودگی سفره های آب زیرزمینی :** جمع آوری فاضلاب های شهری توسط شبکه ی کانالیزه (اگو) در پایین بردن سطح آب زیرزمینی و پاک نگه داشتن آب زیرزمینی اثر چشم گیری دارد.

پاره ای از روش های دفع فاضلاب که در شهرها استفاده می شوند مثل چاه های جذبی از عوامل اصلی آلودگی آب های زیرزمینی می باشد.

✓ انواع فاضلاب

۱- فاضلاب شهری

الف- فاضلاب های ناشی از بهداشت فردی

ب- فاضلاب های ناشی از شست و شوی البسه و ظروف

پ- فاضلاب های ناشی از شست و شوی عمومی منزل

گاهی به این سه مورد فاضلاب خانگی هم گفته می شود.

۲- پساب صنعتی

۳- نشت آب ها، آب های سطحی

عوامل مؤثر در برنامه ریزی فاضلاب

۱- شرایط و موقعیت محل

شامل : ۱- توپوگرافی، ۲- جنس و ساختار زمین، ۳- شرایط اقلیمی و آب و هوایی، ۴- وضعیت کالبدی، ۵- شرایط ویژه محل از نظر زمین شناسی

۲- جمعیت و میزان تغییرات آن

شامل : ۱- میزان رشد جمعیت، ۲- مهاجرت ها، ۳-طبقات اجتماعی، ۴- رشد تراکم، ۵- مسائل فرهنگی اجتماعی محل

۳- وضعیت اقتصادی منطقه

شامل : ۱- میزان تولید فاضلاب شهر، ۲- منابع مالی برای اجرای طرح های فاضلاب، ۳- امکانات اجرایی طرح های فاضلاب

✓ انواع شبکه های جمع آوری فاضلاب و آبهای سطحی

۱- **جمع آوری کامل:** یک شبکه ی واحد برای جمع آوری انواع فاضلاب (خانگی و صنعتی) و آبهای سطحی (ناشی از نشست آب ها، برف، باران و ...) در یک ناحیه وجود دارد.

۲- **سیستم مجزا:** در این سیستم برای جمع آوری فاضلاب های صنعتی، خانگی و ... یک شبکه ی مجزا از شبکه ی انتقال آب های سطحی طراحی می شود. البته ممکن است هر کدام از فاضلاب های صنعتی و خانگی و ... نیز از یکدیگر جدا شوند و سیستم انتقال مجزایی داشته باشند.

✓ تصفیه فاضلاب

الف – تصفیه ی طبیعی: که شامل تصفیه توسط زمین و آب می باشد. به طور خود به خود و به وسیله ی عوامل طبیعی در محیط زیست انجام می شود :

الف-۱- تصفیه توسط زمین

۱) **پخش فاضلاب در سطح زمین** : در این حالت زمین باید نفوذ پذیری بالایی داشته باشد، وسیع باشد، آب های زیرزمینی در سطح بسیار پایینی قرار داشته باشند، اقلیم کم باران باشد، دما بالا و وزش باد ملایم باشد.

۲) **پخش فاضلاب در عمق زمین** : در قالب چاه های جذبی و مشابه و یا انتقال فاضلاب به اعماق زمین انجام می شود. در این حالت زمین باید نفوذپذیری خوبی داشته باشد و فاضلاب، آب های زیرزمینی را آلوده نکند.

الف -۲- تصفیه به وسیله ی آب های آزاد

۱) **رودخانه ها :** در این حالت فاضلاب درون رودخانه ریخته می شود. لذا رودخانه باید دبی بالا، سرعت زیاد، میزان تلاطم و دمای مناسب داشته باشد.

۲) **دریا و اقیانوس** : در این حالت فاضلاب وارد دریا و اقیانوس می شود. بنابراین لزوم وجود جریان‌های آبی الزامی است.

۳) **تصفیه توسط دریاچه ی مصنوعی** : در این حالت برای تصفیه ی فاضلاب دریاچه ی مصنوعی طراحی می شود. این دریاچه باید از وسعت مناسب برخوردار بوده و شرایط اقلیمی برای فراهم آوردن محیط مناسب جهت تصفیه ی فاضلاب به وسیله ی میکروارگانیسم ها فراهم شود.

ب- تصفیه ی مصنوعی : روشهای متعددی برای رفع اشکال مختلف آلودگی فاضلاب ابداع شده است . اما به طور کلی فرآیند تصفیه فاضلاب دارای سه مرحله عمده است .

۱) **فیزیکی :** آشغالگیری، ته نشینی، تجمع ذرات، صاف کردن، اسمز معکوس، تقطیر و سرد کردن از مراحل جریان های تصفیه ی فیزیکی فاضلاب است.

۲) **زیستی :** چون مواد آلی فاضلاب ها منبع غذایی میکروارگانیسم ها هستند تماس فاضلاب با مقدار بسیار زیادی از میکروارگانیسم ها اساس روش های تصفیه ی زیستی است. تا آلاینده ها در زمان کوتاهی حذف شوند.

۳) **شیمیایی :** روشی که در آن حذف یا تبدیل عوامل آلوده توسط افزودن مواد شیمیایی و یا واکنش های شیمیایی صورت پذیرد با عنوان تصفیه ی شیمیایی نامیده می شود.

- **مواردی که در انتخاب محل تصفیه خانه فاضلاب باید به آنها توجه شود :**

۱) تصفیه خانه در جهت توسعه ی آینده ی شهر نباشد

۲) ایمن بودن محل تصفیه خانه در برابر سیلاب

۳) فاصله ی تصفیه خانه از آخرین نقطه ی مسکونی باید به اندازه ای باشد که مشکلاتی برای ساکنین ایجاد نکند.

۴) محل تصفیه خانه حتی المقدور باید به محل دفع فاضلاب و پساب تصفیه شده نزدیک باشد.

۵) محل تصفیه خانه از نظر توپوگرافی باید در جایی باشد که انتقال فاضلاب و پساب جمع آوری شده ی آن با نیروی ثقل انجام شود.

۶) مقاومت زمین تصفیه خانه باید طوری باشد که مشکلات ساختمانی به وجود نیاورد.

۷) محل تصفیه خانه باید به منابع مطمئن انرژی نزدیک باشد.

۸) محل تصفیه خانه باید از جاده های اصلی سرویس فاصله زیادی نداشته باشد.

۹) تصفیه خانه باید در محلی انتخاب شود که امکان توسعه ی آینده ی آن مقدور باشد.

۱۰)بهتر است محل تصفیه خانه در جایی انتخاب شود که زمین های زیر کشت را از بین نبرد.

کشتارگاه

❖ کشتارگاه ها

کشتارگاه ها را می توان به دو نوع صنعتی و سنتی تقسیم کرد.(کشتارگاه ها جزء تجهیزات شهر هستند.)

۱- کشتارگاه سنتی :

در تعریف این کشتارگاه می توان گفت ساختمان محصور و ساده ای است برای کشتن دام و به منظور تأمین گوشت تازه مورد نیاز جمعیت محلی به کار می رود. ماهیت علمی و وجود این کشتارگاه ها به گونه ای است که بسیاری از تأسیسات و تجهیزات لازم برای استاندارد ساختن کشتار را ندارند. عملیاتی همچون آغل دام، چیلر، سردخانه لاشه، فریزر و ... در آن وجود ندارد.

کشتارگاه هایی به عنوان کشتارگاه های غیر سنتی طبقه بندی می شود که در آن ها از تکنیک های روی ریل استفاده می شود. لاشه روی ریل قلاب شده و بیشترین عملیات کشتار روی ریل انجام می شود. سلاخ در طول ریل برای انجام عملیاتی خاص بر روی هر لاشه در نقاط معین قرار می گیرد.

۲- کشتارگاه های غیر سنتی (صنعتی) :

کشتارگاه هایی هستند که از تجهیزاتی مانند ریل آویز به صورت مکانیکی، اتومکانیکی، تله ی کشتار، الکتروشک، تشتهای مخصوص امحا و احشا برخوردارند. در این کشتارگاه ها به دلیل وجود وسایل مشخص و از پیش تعیین شده میزان ظرفیت اسمی از طریق نوع تجهیزات به کار رفته و نحوه ی استفاده از آنها قابل محاسبه است.

معیارهای مکان یابی کشتارگاه

اولین اقدام اجرایی برای کشتارگاه، انتخاب محل مناسب برای احداث آن است. انتخاب مکان مناسب برای کشتارگاه حساسیت ویژه ای دارد چرا که کشتارگاه ها از جمله کاربری هایی هستند که اگر جانمایی آنها به درستی صورت نگیرد آسیب های فراوانی را به محیط زیست وارد می کنند. همچنین خود نیز متأثر از شرایط پیرامون بسیار آسیب پذیر خواهد شد.

بنابراین در مکان یابی کشتارگاه باید حداقل شرایط زیر در نظر گرفته شود:

۱- **موقعیت نسبت به شهر:** مکان کشتارگاه باید در خارج از محدوده ی قانونی شهر باشد.

۲- فاصله تا شهر: فاصله ی کشتارگاه تا لبه ی محدوده قانونی شهر برای کشتارگاه های بزرگ حداقل ۶ کیلومتر، کشتارگاه های متوسط ۳ کیلومتر و برای کشتارگاه های کوچک ۲ کیلومتر در نظر گرفته شود.

۳- موقعیت زمین در ارتباط با شبکه های ارتباطی: زمین کشتارگاه باید در کنار یکی از جاده های اصلی منتهی به شهر قرار گیرد. در شهرهایی که در مسیر راه آهن واقع شده اند بهتر است که محل کشتارگاه نزدیک خط راه آهن انتخاب شود و در صورت امکان ایجاد خط فرعی فراهم گردد.

۴- شیب : کشتارگاه باید در مکانی احداث شود که پایین تر از سایر نقاط شهر باشد. بنابراین آلودگی ناشی از کشتارگاه به شهر سرایت نمی کند.

۵- باد غالب : کشتارگاه نباید در مسیر باد غالب باشد.

۶- آب مورد نیاز کشتارگاه : زمین کشتارگاه باید در جایی انتخاب شود که امکان تأمین آب مورد نیاز وجود داشته باشد. در کشتارگاه ها به دلیل مصرف زیاد آب استفاده از آب لوله کشی شهر توصیه نمی شود.

۷- شکل هندسی زمین : زمین کشتارگاه باید حتی المقدور مستطیل شکل باشد. زیرا تأسیسات کشتارگاه به صورت طولی قرار می گیرند.

۸- تصفیه فاضلاب : موقعیت کشتارگاه باید به گونه ای باشد که تصفیه و تخلیه ی فاضلاب کشتارگاه به سهولت انجام پذیرد. بدین منظور نکات زیر باید رعایت شود :

الف- اگر شهر دارای تأسیسات فاضلاب است (جمع آوری، تصفیه، دفع) زمین کشتارگاه باید در محلی انتخاب شود که فاضلاب آن وارد اگو (فاضلاب رو) شهر شود.

ب- در صورتی که شهر دارای اگو نباشد و کشتارگاه در کنار رودخانه قرار گرفته باشد می توان پس از تصفیه ی فاضلاب کشتارگاه مازاد آب بی ضرر را به رودخانه ریخت. چنانچه رودخانه هم وجود نداشته باشد با وسایل مخصوص، فاضلاب کشتارگاه تصفیه و پس از حصول اطمینان آب اضافی را در زمین های مجاور برای استفاده ی کشاورزی به صورت آزاد رها کرد.

۹- تعیین موقعیت نسبت به صنایع آلاینده : کشتارگاه نباید در معرض آلودگی های ناشی از فعالیت های صنایع، گرد وخاک، دود، خاکستر، مواد شیمیایی و ... قرار گیرد.

۱۰- زمین کشتارگاه : باید زمین کشتارگاه به دور از مسیل ها باشد و قابلیت پی ریزی و ستون بندی خوب را داشته باشد و هم چنین خود زمین آلودگی نداشته باشد.

۱۱- کشتارگاه و دام : کشتارگاه باید در مکانی جا نمایی شود که محل عبور دام داران و به تبع آن احشام باشد.

مساحت مورد نیاز برای تأسیس کشتارگاه :

اندازه ی سطوح لازم برای زیر بنای کشتارگاه بر حسب جمعیت شهر به طور تقریبی در جدول زیر ذکر می گردد

جمعیت	مساحت لازم برای هر نفر به متر مربع
تا ۱۰۰۰۰	۰/۸۶
۱۰۰۰۰ تا ۲۰۰۰۰	۰/۵۵
۲۰۰۰۰ تا ۳۰۰۰۰	۰/۴۵
۳۰۰۰۰ تا ۵۰۰۰۰	۰/۳۸
۵۰۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰۰	۰/۳۵
از ۱۰۰۰۰۰ به بالا	۰/۱۸

تذکر: البته برای تعیین مساحت کشتارگاه افزون بر جمعیت شهر باید جمعیت ناحیه ای که کشتارگاه به آن سرویس می دهد را نیز در نظر گرفته شود. همچنین سازمان دهی فضایی زمین که کشتارگاه، اعتبارات، محدودیت زمین و ... نیز می تواند بر مساحت در نظر گرفته شده تأثیر گذارد. بنابراین اعداد یاد شده حدود مساحت لازم را تعیین می کند سپس ساخت قطعی کشتارگاه براساس عوامل و سرانه های ذکر شده و سایر اصولی که می باید رعایت شود تهیه می شود.

گورستان

✓ گورستان

گورستان ها به دلیل زیست محیطی و عملکردی در خارج از شهر قرار می گیرند و بر اساس اصول برنامه ریزی شهری باید سعی نمود برای هر شهر تنها یک گورستان در نظر گرفته شود. استاندارد های معینی برای اندازه و مشخصات کلی کارکرد گورستان ها وجود ندارد. اندازه گورستان ها در شهر کاملا وابسته به جمعیت آن شهر است و براساس نرخ مرگ و میر شهر تعیین می گردد.

اما عملکرد های هر گورستان به دو عامل بستگی دارند :

۱- اندازه ی گورستان ۲- فاصله از شهر

هرچه گورستان بزرگتر و از شهر دورتر باشد باید تأسیسات و تجهیزات بیشتری داشته باشد و در نتیجه عملکرد گسترده تری برای آن پیش بینی شود. عناصر و تأسیسات و تسهیلات مشترک گورستان ها عبارتند از :

۱- غسال خانه

۲- مقابر عمومی، قطعه ی شهدا و قطعات خاص

۳- زباله سوز

۴- ساختمان تأسیسات و تجهیزات

۵- مسجد

۶- ورودی و نگهبانی

۷- پارکینگ

۸- راه ها و فضای سبز و باز

۹- اداری

۱۰-تسهیلات پایه ای (مثل تلفن و ...)

۱۱- حمام

تأسیسات اضافی گورستان در مقیاس توسعه ی شهری

۱- سالن سوگواری
۲- فضای سبز و محل بازی برای کودکان
۳- درمانگاه
۴- بوفه و سالن غذاخوری
۵- قطعه ی کودکان و آرام گاه خصوصی
۶- سنگ تراشی
۷- گلخانه
۸- گل فروشی
۹- بانک
۱۰- تلفن راه دور
۱۱- سردخانه
۱۲- کارگاه های خدماتی
۱۳- کارگاه های تولیدی
۱۴- تأسیسات تصفیه خانه فاضلاب

مکان یابی گورستان شهری

عوامل مؤثر به دو دسته تقسیم می شوند :

۱- عوامل مربوط به موقعیت یا موقع
۲- عوامل مربوط به مکان یا موضع

موقعیت یا موقع

عواملی هستند که رابطه ی بین شهر و گورستان را مشخص می کنند و موقعیت گورستان با شهر را تعیین می‌نمایند.

مکان یا موضع

به ویژگی محل قرارگیری گورستان گفته می شود و این نکته را مشخص می سازد که آیا محل انتخاب شده برای گورستان صرف نظر از موقعیت آن برای احداث گورستان مناسب است یا نه.

✓ عوامل مربوط به موقع

الف : فاصله از شهر

از نظر فقهی فاصله ی گورستان از شهر نباید به اندازه ای باشد که موجب شکسته شدن نماز و یا باطل شدن روزه گردد. در هر حال برای رعایت اصول شهرسازی وجود فاصله ازشهر الزامی است. در غیر این صورت مشکلات زیر بروز می‌کند :

۱- احتمال انتقال آلودگی
۲- افسردگی مردم
۳- ایجاد ترافیک
۴- اشغال فضای شهری و تأثیر بر زمین های همجوار
۵- اخلال در اجرای طرح های عمرانی و خدماتی

ب : جهت توسعه ی شهر

گورستان باید در جهتی مکان یابی شود که امکان توسعه ی شهر وجود نداشته باشد.

نکته : از آنجا که مردم اغلب از همجواری با گورستان پرهیز می کنند با مطالعه و پیش بینی های لازم، از گورستان می توان به عنوان عامل برای مهار توسعه ی شهر خارج از برنامه استفاده کرد.

پ : همجواری فضای باز خواه سر سبز، خواه خالی

همجواری هایی مناسب گورستان هستند که به عنوان حریم گورستان عمل می کنند همچون فضای خالی و یا فضای سبز. سایر همجواری ها به ویژه صنعتی و نظامی نیز میتوانند مناسب باشند .

ت : جهت وزش باد غالب

باید از سوی شهر به سمت گورستان باشد و در صورت قرارگیری در جهت بادی که از گورستان به شهر می وزد بهتر است با درختان بلند و با شاخ و برگ زیاد گورستان را محصور کنیم.

ج : دسترسی ایمن و مناسب به گورستان

این نکته را نباید از نظر دور نمود که گاهی تشیع کنندگان به دلیل ناراحتی های روحی در حین رانندگی کاملا منطقی عمل نمی کنند. بنابر این باید دسترسی های مناسبی به محل گورستان در نظر گرفته شود .

د : فاضلاب غسالخانه ی گورستان

معمولا فاضلاب های غسالخانه در سطوح بالایی آلوده می گردند و برابر استانداردهای بهداشتی نباید به هیچ عنوان این فاضلاب قبل از تصفیه و ضدعفونی کامل، دفع گردد. بنابراین غسالخانه ی گورستانها حتما باید به تصفیه خانه ی فاضلاب مجهز گردند و فاضلاب آنها در کانالهای پوشیده ای که راه به منابع آب سطح العرضی نداشته باشند به تصفیه خانه منتقل و بعد از تصفیه به نحو مطلوبی دفع گردد.

✓ عوامل مربوط به مکان

الف: جنس خاک و ترکیبات آن

باید به گونه ای باشد که باعث اختلال در تجزیه ی جسد گرد. از سویی احداث فضای سبز در گورستان نیاز به خاک مناسب دارد. بنابراین خاک سطح زمین باید قابلیت رشد گیاهان را داشته باشد.

ب : مکانیک خاک

زمین گورستان باید مقاومت فراوانی در مقابل نشست، لغزش ، ریزش و رانش داشته باشد.

پ : شیب زمین

توپوگرافی گورستان باید شیب مناسبی جهت جریان سریع روان آبهای سطحی داشته باشد. البته روشن است که گورستان نباید در اراضی سیل گیر احداث شود. در صورتی که گورستان و مجتمع زیستی همجوار در یک شیب قرار گرفته باشند، گورستان باید در ارتفاع پایین تر از مجتمع زیستی قرار گیرد تا آبهای آلوده ی گورستان به سمت مجتمع زیستی حرکت نکند.

ت: عمق آبهای زیرزمینی

براساس احکام اسلام اجساد باید در خاک دفن شوند. با توجه به عمق قبور و سطح آبهای زیرزمینی مکان گورستان باید به نحوی تعیین شود که آب های زیرزمینی آلوده نشوند. سطح سفره های آب زیرزمینی در محدوده ی گورستان باید حداقل ۵ متر پایین تر از کف قبور باشد.

ث : محل آب سطحی

گورستان نباید در کنار رودخانه، چشمه و قنات مکان یابی شود. زیرا فاضلاب گورستان و غسالخانه بسیار آلوده است و به هیچ وجه نباید پیش از تصفیه دفع گردد. و نباید با آبهای جاری مصرفی انسان، دام و کشاورزی تماس پیدا کند.

نکته: مکانی که برای گورستان انتخاب می شود باید امکان توسعه برای بهره برداری سالهای آتی را داشته باشد. و از همه مهمتر رعایت موازین شرعی در انتخاب زمین است .

✓ **معیارهای برنامه ریزی گورستان**

- گام اول برنامه ریزی گورستان تعیین مساحت گورستان است به این منظور که دورنمای معمولا ۲۵ تا ۳۰ سال برای افق طرح برنامه ریزی انتخاب می شود. سپس تعداد مردگان شهر برای تمام سالهای این دوره پیش بینی می شود. با در نظر گرفتن ۵ متر مربع سرانه برای هر نفر مساحت مورد نیاز برای گورستان را می توان تعیین کرد.
- گام دوم تعیین عناصر مورد نیاز گورستان است که با مقیاس گورستان تناسب و همبستگی دارد.
- گام سوم تصمیم گیری در مورد نحوه ی استقرار و ارتباط فضاهای مختلف گورستان با یکدیگر است.

زباله (پسماند)

❖ زباله (پسماند) و دفع آن

پسماند به مواد جامد، مایع و گاز (غیر از فاضلاب) گفته می شود که به طور مستقیم و غیر مستقیم حاصل از فعالیت انسان بوده و از نظر تولید کننده زائد تلقی می شود.

✓ **پسماندها به ۵ گروه تقسیم می شوند:**

۱- **پسماندهای عادی** : به کلیه ی پسماندهایی گفته می شود که به طور معمول از فعالیت های روزمره ی انسانها درشهرها،روستاها و خارج از آنها تولید می شوند. از قبیل زباله‌های خانگی و نخاله‌های ساختمانی

۲- **پسماندهای پزشکی (بیمارستانی)** : به کلیه ی پسماندهای عفونی و زیان آور ناشی از فعالبت بیمارستانها، مراکز بهداشتی، درمانی، آزمایشگاه های تشخیص طبی و سایر مراکز مشابه گفته می شود. (سایر پسماندهای خطرناک بیمارستانی از شمول این تعریف خارج است.)

۳- **پسماندهای ویژه** : به کلیه پسماندهایی گفته می شود که به دلیل دارا بودن حداقل یکی از خواص خطرناک از قبیل سمیت، بیماری زایی، قابلیت انفجار یا اشتعال، خورندگی یا مشابه آن به مراقبت ویژه نیاز داشته باشد. به آن دسته از پسماندهای پزشکی و نیز پسماندهای عادی، صنعتی و کشاورزی که نیاز به مدیریت خاص دارند جزء پسماندهای ویژه محسوب می شوند.

۴- **پسماندهای کشاورزی** : به پسماندهایی ناشی از فعالیتهای تولیدی در بخش کشاورزی گفته می شود. از قبیل فضولات، لاشه ی حیوانات (دام، طیور، آبزیان)، محصولات کشاورزی فاسد و غیر قابل مصرف.

۵- **پسماندهای صنعتی** : به کلیه پسماندهای ناشی از فعالیت های صنعتی و معدنی و پالایشگاهی، صنایع گاز، نفت و پتروشیمی و نیروگاهی و امثال آن گفته می شود. از قبیل براده ها، سر ریزها، لجن های صنعتی .

مدیریت اجرایی پسماند

شخصیت حقوقی یا حقیقی است که مسئولیت برنامه ریزی، ساماندهی، مراقبت و عملیات اجرایی مربوط به تولید، جمع آوری، ذخیره سازی، جداسازی، حمل و نقل، بازیافت، پردازش و دفع پسماندها و همچنین آموزش و اطلاع رسانی در این زمینه می باشد.

- ✓ **دفع** : کلیه ی روش های از بین بردن یا کاهش خطرات ناشی از پسماندها از قبیل بازیافت، دفن بهداشتی، زباله سوزی، دفع نام دارد.

پردازش : کلیه ی فرآیندهای مکانیکی، شیمیایی، بیولوژیکی، که منجر به تسهیل در عملیات دفع گردد، پردازش نام دارد.

نکته:

۱- پسماندهای پزشکی و نیز بخشی از پسماندهای عادی، صنعتی و کشاورزی که نیاز به مدیریت خاص دارند جزء پسماندهای ویژه محسوب می شوند.

۲- پسماندهای ویژه ی پرتوزا تابع قوانین و مقررات مربوط به خود می باشند.

۳- لجن های حاصل از تصفیه ی فاضلاب های شهری و تخلیه ی چاه های جذبی فاضلاب خانگی در صورتی که خشک و کم رطوبت باشند در دسته ی پسماندهای عادی قرار خواهند گرفت.

۴- مخلوط کردن پسماندهای پزشکی با سایر پسماندها و تخلیه و پخش آنها در محیط و یا بازیافت، فروش و یا استفاده ی این نوع پسماندها ممنوع است.

اشکال مهم دفع

۱- بازیافت

۲- دفن بهداشتی

۳- زباله سوزی

گسترش شهرها و یا افزایش شمار مردم باعث افزایش زباله و پسماندهای شهری، خانگی و ... گردیده که گاه می توانند خطرزا نیز باشند. مثل زباله های عفونی، رادیواکتیو، صنعتی و ... .

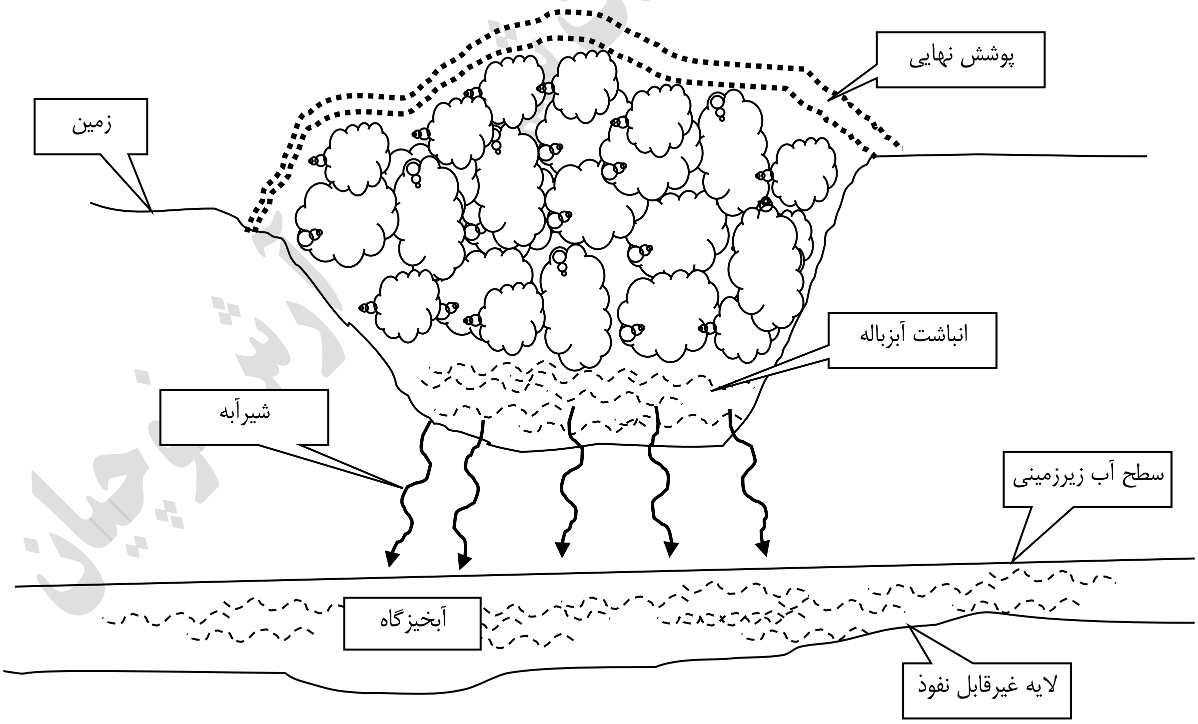
این گرفتاری زمانی ابعاد تازه ای می یابد که دفع زباله های شهری باعث آلودگی های محیطی از جمله آلودگی های آبهای سطحی می گردد.

✓ خاکچال ها

اساس طرح خاکچال های بهداشتی چاله کردن هر گونه زباله و پسماند خطرناک و بی خطر درون زمین است بی آنکه محیط غیر بهداشتی در شهر و پیرامون آن فراهم آید. و محیط از جمله آبهای زیرزمینی را آلوده کند. در این فرآیند دو گونه برخورد برای حفاظت آبهای زیرزمینی از آلاینده ها و آبزباله شکل می گیرد:

الف- ساختمان خاکچال های خود پالا

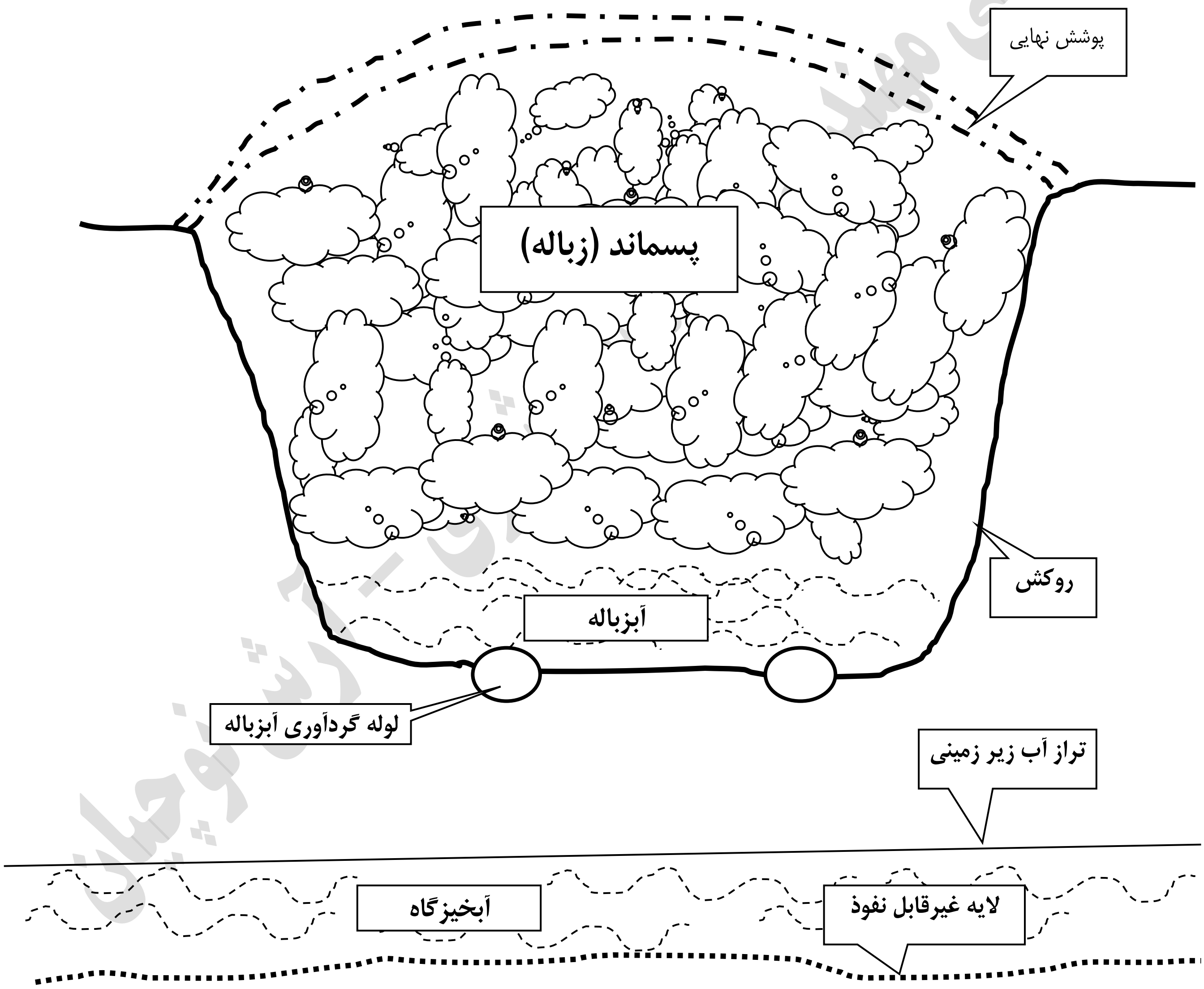
برای پسماندهای بی خطر و کم حجم مناسب است. در خاکچال های خود پالا چنین فرض می شود که منطقه ی سیراب نشده ی زیرزمینی و اطرافش دارای ضخامت به اندازه بوده و خاکچال دور از زیستگاه مردم پیرامون شهر است و بستر سنگی کف خاکچال ها یا لایه های غیرقابل نفوذ اطراف آن نازک نیستند.



ب- خاکچال های خطرزا

این خاکچال ها براین استوارند که از رخنه و گذر هر گونه آبزباله به آبخیزگاه و یا سفره آب زیرزمینی جلوگیری به عمل آید. برای این کار لازم است نخست کف خاکچال با روکش های ناتراوا پوشانده شده و ترتیبی فراهم آید

که آبزباله ی گردآوری شده در کف خاکچال ها به شکل مناسبی جمع آوری، تصفیه و دفع شود.



✓ **از مهم ترین داده های مورد نیاز جهت برنامه ریزی خاکچال ها می توان به موارد زیر اشاره کرد :**

۱- **نقشه های توپوگرافی :** این نقشه ها پستی و بلندی زمین را نشان می دهند.

۲- **نقشه های خاکشناسی :** این نقشه ها نشان دهنده ی نوع خاک در نزدیکی سطح زمین هستند. از این رو بررسی های مربوط به طرح خاکچال های خود پالا سودمند می باشند.

۳- **نقشه ی تفکیکی اراضی(کاربری ها، عملکردها) :** این نقشه ها نشان دهنده ی مرزبندی و محدودیت هایی است که از سوی دولت در استفاده از زمین های شهری وضع شده است.

۴- **نقشه ی راه ها و جاده ها :** در این نقشه ها مسیر راه ها، جاده ها، فرودگاه ها و راه آهن نشان داده شده است.

۵- **نقشه های آبرسانی :** در این نقشه محل منابع آب، تصفیه خانه ها و شبکه های آبرسانی دیده می شود.

۶- **نقشه ی دشت و زمین های سیلابی :** این نقشه ها نشان دهنده ی زمین های پیرامون شهر است که احتمال سیل گیر آنها در صد سال آینده وجود دارد.

۷- **نقشه های زمین شناسی :** این نقشه ها چگونگی لایه های خاک و چینه بندی های درون زمین را نشان می دهند.

۸- **چگونگی و نوع پسماندها :** پی بردن به خطرزا بودن یا نبودن زباله یا پسماند اهمیت بسیار دارد. چون چال کردن این دو نوع پسماند به طور یکسان انجام نمی گیرد.

۹- **مقدار پسماند :** مقدار پسماندها بسته به نوع رفتار شهروندان متفاوت است. همچنین عملکردهای مختلف یک شهر در میزان این پسماندها تأثیر بسیار دارد.

۱۰- **حجم خاکچال ها :** با دانستن مقدار زباله و خاکی که روی پسماند ریخته می شود می توان حجم خاکچال را مشخص نمود.

۱۱- **بررسی امکان فراهم آوردن ابزار خاکچال (خاکچال مثل یک کارگاه است) :** پیشنهاد می شود که از همان آغاز کار امکان خرید و دستیابی به ابزار مورد نیاز برای بهره برداری از خاکچال ها در نظر گرفته شود.

۱۲- **بهره وری از خاکچال های موجود :** در شهرهایی که دارایی خاکچال هستند، گاه به جای ساختن یک خاکچال نو و جدید گسترش و نوسازی خاکچال موجود ارزانتر تمام می شود.

۱۳- **پیش بینی هزینه :** ساختن خاکچال پر هزینه است. پس از همان آغاز کار باید بودجه ی لازم و منبع آن برای فراهم آوردن و تهیه ی طرح، ساختمان، گردآوری و پایش خاکچال معین گردد.

✓ ویژگی های مکانی خاکچال

مهمترین ویژگی هایی که در انتخاب مکان خاکچال ها باید در نظر گرفته شود به شرح زیر است :

۱- منابع طبیعی

خاکچال نباید در فاصله ای کمتر از ۱۳۰۰ متر از دریاچه، برکه و یا هر گونه آب بند و سد و یا فاصله ی کمتر از ۱۰۰ متری از رودخانه ساخته شود. چنانچه فراهم آوردن چنین فاصله ای با دشواری رو به رو شود با انجام کارهای ساختمانی ویژه ای می توان این فاصله را تا ۳۰ متر کاهش داد.

۲- زمین های سیلاب گیر

خاکچال ها را نباید به جز هنگام ناچاری در زمینی که احتمال سیل صد ساله در آن می رود، ساخت. در چنین حالتی بهتر است با ساختن پشته های خاکی از ورود سیل به درون خاکچال جلوگیری شود اما هرگز نباید زمین خاکچال را در زمین های سیل گیر کنار رودخانه بنا کرد. در مورد دفع پسماندهای خطرزا کارگاه خاکچال باید در چنان زمینی باشد که سیلاب احتمالی ۵۰۰ ساله نیز آن را فرا نگیرد.

۳- جاده ها و بزرگراه ها

زمین خاکچال ها دست کم باید ۳۰۰ متر از حریم جاده ها و بزرگراه ها دور باشد. همچنین بهتر است میان جاده و خاکچال پشته های خاکی ساخته و روی آن را درخت کاری کرد تا جاده و چشم انداز آن به زشتی نگراید.

۴- گردش گاه های همگانی

زمین خاکچالها باید دست کم ۳۰۰ متر از گردشگاه ها فاصله داشته باشد و به نحوی از آمد و شد مردم به خاکچال جلوگیری شود.

۵- شکارگاه ها و زیستگاه های حیوانات

باید از ساخت خاکچال ها پیرامون شکارگاه ها و زیستگاه های حیوانات جلوگیری کرد تا جای آنها به خطر نیفتد و نیز از گسترش آلودگی خاکچال ها از طریق حیوانات جلوگیری به عمل آید.

۶- تالاب ها

خاکچال را نباید در تالاب هایی بنا کرد که از دیدگاه سازمانهای گوناگون در کشورهای مختلف یکسان تعریف نشده باشد.

۷- فرودگاه ها

برای پیشگیری از نزدیک شدن پرندگان به هواپیما که همیشه در کنار خاکچال ها هستند و جلوگیری از خطر ناشی از برخورد این پرندگان با هواپیماهای در حال پرواز باید میان خاکچال و فرودگاه دست کم ۳ کیلومتر فاصله باشد.

۸- منابع آب

برای پرهیز از آلوده شدن منابع آب به ویژه منابع زیرزمینی باید میان خاکچال و چاه های آب شهری دست کم ۴۰۰ متر فاصله باشد. در این حالت بهتر است خاکچالها در پایین دست منابع آبی مکان یابی شوند.

۹- جهت وزش باد

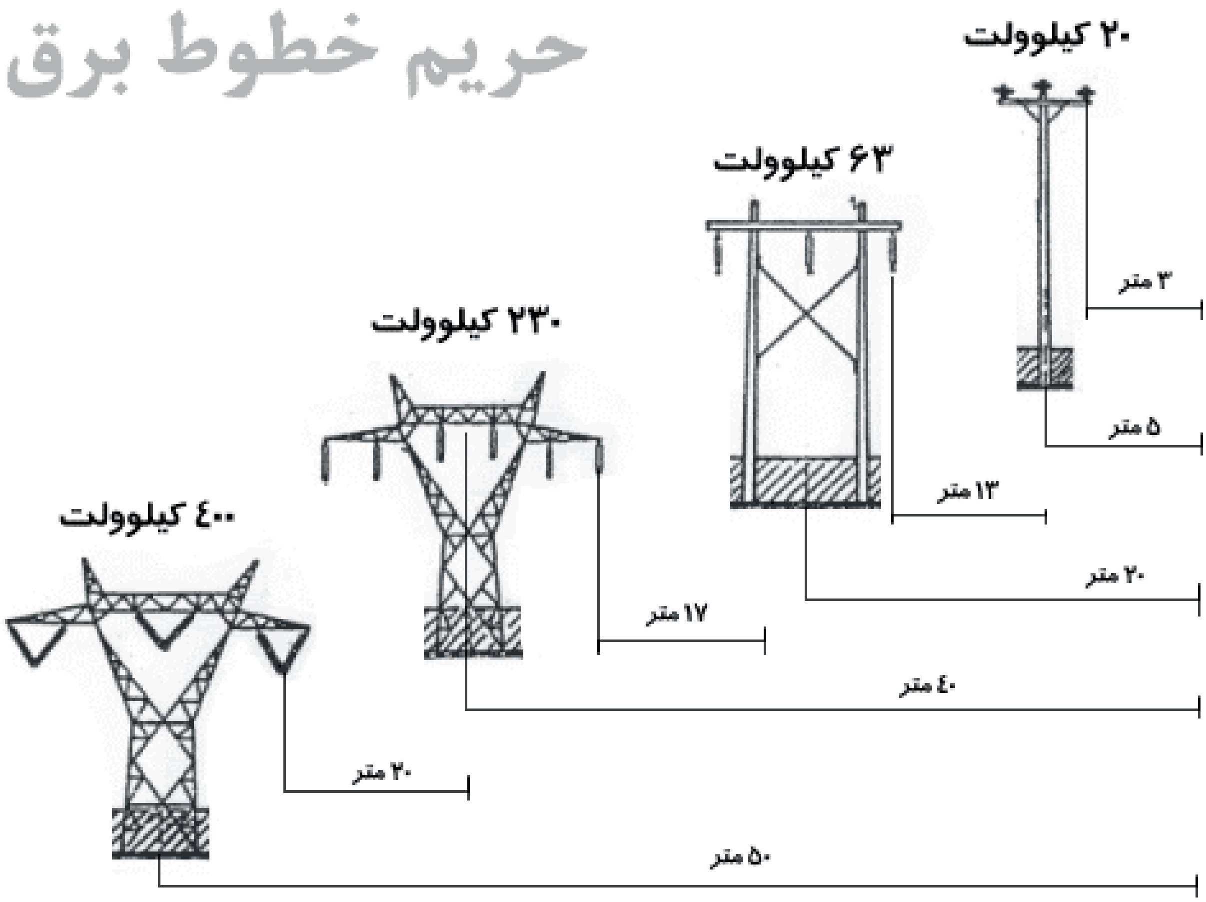
توجه به جهت وزش باد غالب جهت جلوگیری از اشاعه ی بیماری ها و بوی نامطبوع خاکچال ها الزامی است.

۱۰-صنایع بهداشتی- خوراکی

مطلوبست خاکچال ها در اطراف صنایع و کارگاه های تولید مواد خوراکی و بهداشتی مکان یابی نگردند.

برق رسانی

❖ برق و برق رسانی



حریم درجه یک

این حریم از مسیر خطی فرضی که از تصویر هادی های جانبی بر روی زمین تصویر میشود، شکل می یابد.

در مسیر حریم درجه یک اقدام به هر گونه عملیات ساختمانی و ایجاد تأسیسات دام داری یا باغ و درخت کاری و انبار داری در هر ارتفاعی ممنوع می‌باشد. فقط ایجاد زراعت فصلی و سطحی و حفر چاه و قنات و راه سازی و شبکه ی آبیاری مشروط بر اینکه سبب ایجاد خسارت برای تأسیسات خطوط انتقال نگردد بلا مانع است.

حریم درجه دو یا محور خط

این حریم از خطی فرضی، رابط بین مراکز ناحیه ها در طول، شروع میشود .

در حریم درجه دو فقط ایجاد تأسیسات ساختمانی و مجتمع های مسکونی و صنعتی و مخازن سوخت تا هر ارتفاع ممنوع است.

عبور از کنار راه ها و معابر

قرارگیری خطوط انتقال نیرو در کنار راه ها و معابر منوط به رعایت حریم راه ها و معابر است. این حریم بسته به نوع راه (آزاد راه، درجه ۱، درجه ۲، ...) متغیر است و باید از مسئولین زیربط استعلام گردد. محل قرارگیری سیستم انتقال طوری است که حریم راه و معبر مماس با حریم خطوط انتقال گردد. اگر قرار باشد خطوط انتقال از روی معبر رد شود بهتر است به صورت عمود، رد شده تا فاصله ی کمتری بگیرد.

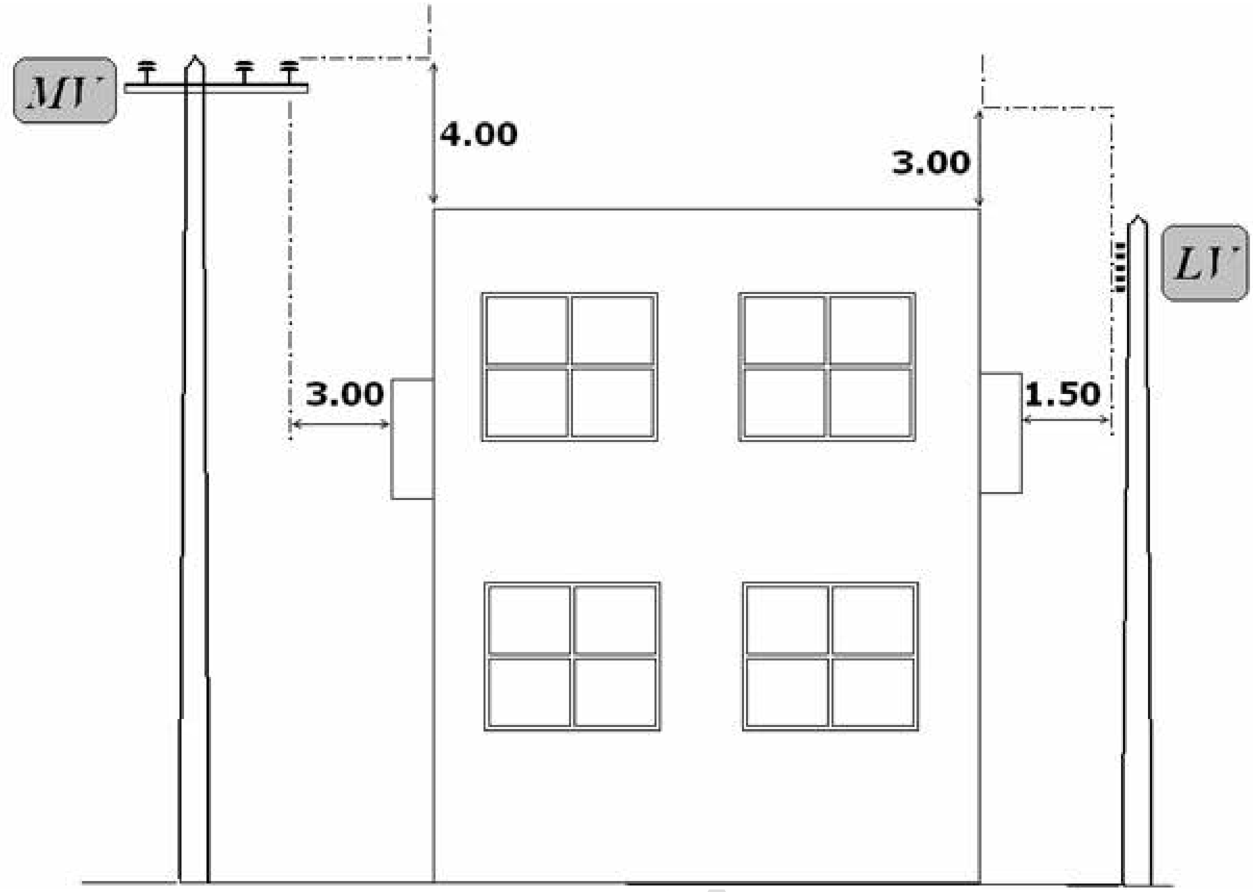
نکته : در هنگام عبور خط انتقال از روی راه و معبر نباید فاصله ی خطوط تا سطح راه یا معبر از ۳ متر که برای راه های پیاده روی مناطق روستایی در نظر گرفته شده است، کمتر باشد.

ولتاژ خط	جاده اصلی	خیابان اصلی	راه روستایی و فرعی	مال رو
بیش از ۲۰ کیلو ولت	۷/۵	۶/۷	۶/۱	۵/۲
فشار ضعیف ۳۸۰- ۷۵ ولت	۶/۵	۵/۵	۴/۶	۳

- در ارتباط با فاصله ی ابنیه و خطوط انتقال و توزیع همزمان باید به حرایم افقی و عمودی توجه نمود.
- در کمترین ولتاژ فشار قوی حداقل فاصله تا سطح بالای ساختمان نباید از ۴ متر کمتر باشد.

توجه : زمانی فاصله ی عمودی باید در نظر گرفته شود که تقاطع وجود داشته باشد.

- در ارتباط با شبکه ی توزیع ۲۲۰ ولت این فاصله ی عمودی به ۳ متر و فاصله ی افقی در هیچ حالتی نباید از ۱/۳ کمتر باشد.


MV
4.00
3.00
3.00
1.50
LV